

SONDERHEFT 14 OS 100,- Sfr 14,- Lit. 12000 hfl 18,- dkr 68,- DM 14,-

C 16, C 116, Plus/4

Super Grafik zum Abtippen

★ Faszinierendes 3D-Grafik-System
★ Apfelmännchen: Das geordnete Chaos

Grundlagen

★ Grafik-Kurs für Einsteiger
★ ROM-Routinen sinnvoll nutzen
★ Floppy-Kurs: Das kann die 1551
★ Kaufhilfe: Preiswerte Drucker

Spiele

Tolle Listings zum Abtippen:
★ Inspektor: Suchen Sie den Mörder!
★ Eliza: Computer als Psychologe
★ Professionelle Spiele im Test

Alle Programme auch auf Diskette erhältlich



Superprogramme für C16/C116/Plus 4

Rund um den C 16 und Plus/4



Redakteure kennen einen wichtigen Leitsatz: »Information ist eine Holschuld!« Das heißt nichts weiter, als daß Neuigkeiten, Informationen über bestimmte Produkte, Trends und Wissen nur selten auf einen selbst zugeflogen kommen, sondern von irgend jemand besorgt werden müssen. Das gilt natürlich nicht nur für Redakteure, sondern auch für unsere Leser. Nur haben Sie einen entscheidenden Vorteil: Die Information, die Sie suchen oder brauchen, finden Sie als kompakte Einheit in den 64'er-Sonderheften. Und was Sie suchen, erfahren wir in der Regel wieder von Ihnen, als Ergebnis von Umfragen, Briefen, den in jedem Heft enthaltenen Mitmachkarten oder last not least der 64'er-Hotline, die jeden Tag unzählige Anrufe entgegennimmt. Die meisten 64'er-Sonderhefte haben ein bestimmtes Thema als Schwerpunkt. Das ist sinnvoll in Anbetracht der riesigen Informationsfülle, die es zum C 64 gibt. C 16- oder Plus/4-Besitzer haben dagegen einiges zum Nachholen. Deshalb versuchen wir, Ihnen eine interessante Mischung aus Grundlagen, bewährten und neuen Produkten sowie vielen neuen Listings zum Abtippen zu bieten.

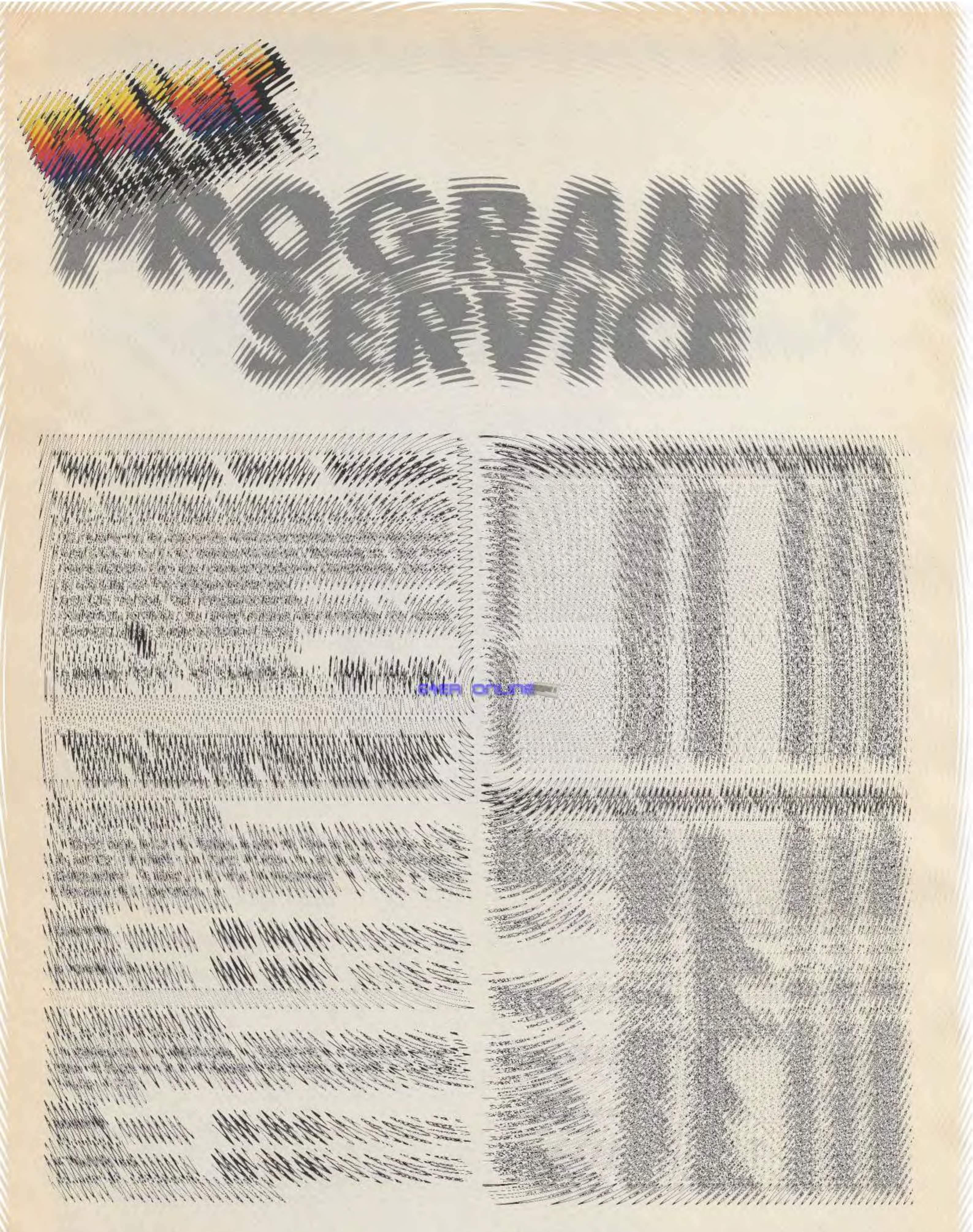
Immer wieder aktuell sind Drucker. Sie sind das beliebteste Peripheriegerät und stehen auf der Wunschliste vieler Computerbesitzer ganz oben. Als Verbindungsglied zur »Außenwelt« wird durch Drucker der Einsatz des Computers erst so richtig interessant. Ob es sich um das Schreiben von Briefen handelt, das Drucken von Grafiken oder die Ausgabe von Listen, Tabellen und Listings; der Drucker wird nach kurzer Zeit zum unentbehrlichen Bestandteil der eigenen Computeranlage gehören. Leider ist er oft wesentlich teurer als der Computer selbst. Deshalb ist eine objektive Beurteilung und eine ausführliche Kaufhilfe sehr wichtig, um Fehlentscheidungen zu vermeiden. Wir stellen Ihnen die besten und preiswertesten Drucker vor.

Vielleicht ist es noch nicht allen C 16- oder Plus/4-Besitzern bekannt: über einen kleinen Adapter lassen sich alle Joysticks, die es für den C 64 gibt, auch an diese Computer anschließen. Wir sagen Ihnen, welche es gibt und beschreiben deren Stärken und Schwächen, denn auch hier kann eine zu schnelle oder falsche Entscheidung eine Menge Ärger bereiten und viel Geld kosten.

Weniger um Geld als um Wissen geht es bei unseren Grundlagenthemen. Hier werden die echten Computerfreaks angesprochen, also diejenigen, die den C 16 oder Plus/4 weniger als praktisches Arbeitsgerät sehen denn als Hobby, mit dem man sich intensiv auseinandersetzt. Wissen bedeutet hier weniger Macht als mehr die Erfolgserlebnisse beim Lösen von Problemen. Und Probleme gibt es genug zu lösen. Doch oft sind es nicht nur Schwierigkeiten, die beseitigt werden sollen, sondern manchen gehen schier die Augen auf, wenn sie erst die enormen Möglichkeiten erkennen, die der Computer bietet. Sei es der sinnvolle und effektive Einsatz der Floppy oder die professionelle Programmierung von Grafik, wollen Sie selbst Datei-Programme schreiben oder alles über das Sortieren wissen, in diesem Sonderheft wird alles ausführlich behandelt. Sollten Sie schon zu den »Bit-Beißern« gehören, die in Maschinensprache programmieren, finden Sie viele neue Informationen über den Universal-Chip TED und hilfreiche Anleitungen zur Benutzung der Kernel-Routinen in eigenen Programmen.

Wer das Sonderheft schon durchgeblättert hat, ist garantiert über unser Super-Grafik-Listing, den PED, gestolpert. Ein tolles Programm für den C 16 mit 64 KByte Speichererweiterung oder den Plus/4. Erstellen von maßstabsgetreuen Zeichnungen, Konstruieren zwei- oder dreidimensionaler Gebilde sind die Schlagworte. Jeder, der Freude an Grafik hat, wird begeistert sein. Das gleiche gilt für die Apfelmännchen, die grafische Umsetzung einer interessanten Mathematik, die immer beliebter werden und ein riesiges Interesse hervorgerufen haben. Natürlich fehlen in diesem C 16-, Plus/4-Sonderheft auch keine Spiele-Listings zum Abtippen. Nach der Lektüre der Grundlagenartikel eine willkommene Ablenkung. Wir hoffen, daß Ihnen dieses Sonderheft gefallen hat. Wenn nicht, dann schreiben Sie es uns, wenn ja, dann ist ein Brief oder eine Karte ebenso willkommen.

Georg Klinge, leitender Redakteur


PROGRAMM-
SERVICE

INHALT

Einleitung

Aller Anfang ist schwer 3

Hardware-Test

Drucker – Der Schlüssel zur Außenwelt
Die besten Drucker für den C16 und Plus/4 (64'er Test) 6

Die Freude am Hebeln
Großer Joystick-Test (64'er Test) 12

Spieletest

Verspielte Stunden am C16 und Plus/4 (64'er Test) 17

Grundlagen

Die Floppy 1551 unter der Lupe
Ausführlicher Programmierkurs 21

Der TED, Multifunktionsbaustein
des C16, C116 und Plus/4 30

Künstler auf dem C16 und Plus/4
Grafikkurs zum Mitmachen 35

Wie ein Ei dem anderen?
Vergleich der Computer C16/C116 und Plus/4 50

Kernel komplett – Alle Routinen
des C16, C116 und Plus/4 53

Daten verwalten mit dem C16 und Plus/4
Dateiverwaltungen in Basic für Einsteiger 61

Sortieren – Das Chaos im Griff
Sortierroutinen für jeden Anwendungszweck 65

Software-Test

Anwendungs-Software für den
C16, C116 und Plus/4 (64'er Test) 75

Basic-Compiler für den Plus/4
Austrospeed+4 im ersten Test (64'er Test) 78

Interessante Bücher zum C16 und Plus/4 82

Grafik-Listings

Supergrafik in der dritten Dimension
Spitzen-3D-Konstruktionsprogramm zum Abtippen 83

Apfelmännchen
Erstaunliche Grafiken aus dem Computer 123

Der Computer wertet Versuche aus
Grafische Darstellung von Meßwerten 127

Spiele-Listings

Kazik and the Ghosts
Abenteuerliches Action-Spiel 134

Music Lab: Das musikalische Labyrinth
Schatzsuche im Labyrinth 139

Auf Mördersuche...
Detektivspiel für angehende Kriminologen 142

Haben Sie ein Problem?
Künstliche Intelligenz am C16 144

Way of Numbers
Ein Spiel für die Kleinen 147

Kampf im All
»Space Invaders« auf dem C16 und Plus/4 148

Tips & Tricks

Gelöschte Dateien einfach wiederherstellen
Letzte Rettung für 1551-Besitzer 151

Primzahlen automatisch erstellt
Ein bekanntes mathematisches Problem 153

STOP-RESTORE-Simulation mit Programmanalyse
Hilfsprogramm mit vielen Funktionen 154

Utilities für Datasette
Unentbehrliches für Datasettenbesitzer 155

Schneller laden mit der Datasette
Turbotape-Programm für den C16 und Plus/4 156

Morsen – aufs Gehör kommt es an!
Morsen lernen mit dem Computer 157

Schutz vor fremden Augen
Einfacher List-Schutz zum Abtippen 157

Spiele-Sounds für den C16/C116
Fertige Geräuscheffekte zum Einbau
in eigene Programme 158

Eingabehilfe MSE C16 159

Sonstiges

Programm-Service 4

Impressum 162

Alle Artikel die mit einem ▪ -Symbol gekennzeichnet sind, gibt's auch auf Diskette.

Drucker – Der Schlü

Drucker zählen von Anfang an zu den attraktivsten Peripheriegeräten, die für Computer zur Verfügung stehen. Wir stellen Ihnen die Drucker der unteren Preisklasse vor und zeigen Ihnen, wie diese Geräte arbeiten.

Das erste Problem, mit dem derjenige, der einen Drucker anschließen will, konfrontiert wird, ist die verwendete Schnittstelle. Die angebotenen Drucker arbeiten prinzipiell mit zwei Arten von Schnittstellen. Zum einen werden Drucker mit seriellen und zum anderen mit Centronics-Schnittstellen angeboten. Bei der seriellen Schnittstellte wird im wesentlichen zwischen der RS232-Schnittstelle und dem seriellen IEC-Bus unterschieden. Drucker mit RS232-Schnittstelle sind für Commodore-Computer kaum geeignet und sollen deshalb hier nicht weiter erwähnt werden. Der serielle IEC-Bus ist typisch für die Commodore-Heimcomputer. Da diese Computer eine solche Schnittstelle als Standardausrüstung eingebaut haben, gibt es beim Anschluß serieller (IEC-) Drucker keinerlei Probleme, da diese einfach durch ein mitgeliefertes Kabel mit dem Computer verbunden werden. Etwas schwieriger wird es, wenn ein Drucker mit Centronics-Schnittstelle angeschlossen werden soll. Im Unterschied zur seriellen Schnittstelle, bei der die Daten bitweise übertragen werden, ist eine Centronics-Schnittstelle in der Lage, 8 Bit auf einmal, also parallel, zu verarbeiten. Man benötigt deshalb eine Umwandlung, mit der der Datenfluß von seriell nach parallel geändert wird, um einen Computer mit Centronics-Schnittstelle an den C16 oder Plus/4 anzuschließen. Solche Umwandler werden auch Interface genannt. Ein solches Interface besitzt zwei verschiedene Anschlüsse. Davon kann einer direkt an den Computer angeschlossen werden, der andere ist für den Centronics-Drucker gedacht. Dazwischen werden die Daten von einer speziellen Elektronik für den Drucker aufbereitet.

Interfaces für jeden Bedarf

Weit verbreitet ist das Wiesemann-Interface, dessen Anschluß an den C16 jedoch einige Probleme bereitet. Da das Gerät einen eigenen Prozessor besitzt, holt es sich beim C64 die benötigten 5 V vom Kassetten-Port. Dieser ist beim C16 und beim Plus/4 allerdings mit einer anderen Anschlußbuchse versehen, so daß das zum Interface mitgelieferte Kabel nicht zu der verwendeten Buchse paßt. Also muß der Strom an anderer Stelle besorgt werden. Entweder man holt sich die Spannung doch vom Kassetten-Port, und zwar von Kontakt 2 der Anschlußbuchse oder man verwendet ein regelbares Netzteil. In jedem Fall muß Pin 18 des Interface-internen Prozessors mit 5 V versorgt werden. Dann ist auch dieses Problem gelöst.

Ein weiteres Interface, das zum eben besprochenen erweiterte Funktionen aufweist, wird von HDS angeboten. Auch hier gibt es wieder das Problem mit der Stromversorgung. Diesmal muß am Drucker selbst ein Kabel eingelötet werden, da die Spannung vom Drucker abgenommen wird. Da dies von Drucker zu Drucker verschieden ist, muß dieser kleine Umbau vom Händler vorgenommen werden. Dafür weist das Produkt andere Vorteile auf. Das Interface kann sogar programmiert werden und paßt sich damit optimal den individuellen Bedingungen an.

Nachdem Sie nun über die grundsätzlichen Anschlußmethoden informiert sind, sehen wir uns nun die gebräuchlichsten Drucker mit den verwendeten Techniken näher an. Durchgesetzt haben sich für den gesamten Heimcomputer-Bereich die Matrixdrucker. Diese Drucker verwenden eine denkbar einfache Technik, um die Zeichen zu Papier zu bringen. Ein Buchstabe wird intern in eine Matrix umgewandelt, die zum Beispiel 8 x 8 Punkte enthält. Im Druckkopf selbst befinden sich nun in der Regel acht Nadeln. Diese können jeden einzelnen senkrechten Punkt der Zeichenmatrix durch Herausschießen aus dem Druckkopf auf das Papier drücken. Ist eine senkrechte Leiste der Matrix zu Blatt gebracht, fährt der Druckkopf ein kleines Stück weiter und beginnt mit der nächsten Spalte und so fort, bis das Zeichen fertiggestellt ist. Sehen wir uns nun die für den C16 und den Plus/4 am besten geeigneten Matrixdrucker aus der Nähe an. An erster Stelle müssen hier natürlich die seit langem erhältlichen Commodore-Drucker genannt werden. Diese Drucker lassen sich auch ohne Probleme und Zusatzgeräte mit Hilfe des mitgelieferten Kabels an den C16 oder Plus/4 anschließen. Allerdings läßt die Leistungsfähigkeit dieser Drucker im Vergleich mit anderen Geräten, die Sie im weiteren Verlauf kennenlernen, doch einiges zu wünschen übrig. Der größte Nachteil liegt in der Geschwindigkeit. Jeder, der einen dieser Drucker neben einem Epson gesehen hat, wird dies bestätigen. Dafür sind die MPS-Drucker von Commodore zu einem relativ günstigen Preis zu erhalten. Doch nun konkret zu den einzelnen Modellen. Der erste Drucker, den Commodore für seine Heimcomputer auf den Markt brachte, war der MPS 801 (Bild 1). Dieser Drucker ist in der Lage, nicht nur Briefe, Listings oder ähnliches zu drucken, sondern auch Grafiken. Das größte Manko, vor allem in Bezug auf die modernen Textverarbeitungen, kommt sehr schnell beim ersten ausgedruckten Text zum Vorschein. Der Drucker ist, wie einige andere auch, nicht in der Lage, Umlaute zu verarbeiten. Statt dessen erscheinen nur Grafikzeichen auf dem Papier. Der MPS 801 ist also ein Drucker, der zwar mit 298 Mark relativ preisgünstig ist, dessen Leistungsmerkmale aber zu wünschen übrig lassen. Der nächste aus dem Trio der älteren Commodore-Drucker ist der MPS 802. Dieser Drucker besitzt zwar gegenüber dem MPS 801 einige Verbesserungen, vor allem was die formatierte Ausgabe von Daten betrifft, doch war dieser in keiner Weise zum Ausdrucken von Grafiken fähig. Der MPS 802 wird in der Zwischenzeit nicht mehr angeboten und kann höchstens noch über den Gebrauchtmarkt bezogen werden. Beide Drucker, sowohl der MPS 801 als auch der MPS 802, verwenden für den Papiereinzug die Traktortechnik, bei der spezielles Papier mit Lochrand über



Bild 1. MPS 801 von Commodore

ssel zur Außenwelt

Stachelwalzen am Druckkopf vorbeigeführt wird. Eine etwas andere Technik verwendet hier der MPS 803 (Bild 2), das Nachfolgemodell zum MPS 801. Ansonsten absolut identisch mit dem MPS 801, kann der entsprechende Traktor nur zu einem Aufpreis von 100 Mark zusätzlich angebaut werden. Ein letzter Unterschied zum MPS 801 ist das geänderte Gehäuse. Der Drucker kostet, wie auch der MPS 801, 298 Mark.

MPS 1000 – das neue Flaggschiff

Endgültig Schluß mit den Nachteilen der MPS-Modelle macht der neue Drucker aus dieser Serie, der MPS 1000 (Bild 3). Wie auch die anderen MPS-Modelle wird auch der neue MPS 1000 nicht von Commodore selbst hergestellt, sondern von Epson. Allerdings weist der Drucker nicht nur die vielleicht bekannten Epson-Eigenschaften auf, sondern bietet daneben noch eine Reihe besonderer Leistungen. Um den MPS 1000 nicht nur an den C 64 oder C 128 anschließen zu können, sind sowohl die Centronics- als auch die serielle Schnittstelle eingebaut. Die DIP-Schalter sind gut erreichbar auf der Rückseite des Gerätes angebracht. Damit können verschiedene Funktionen eingestellt werden. So wird beispielsweise zwischen IBM- und Commodore-Modus umgeschalten, oder verschiedene Zeichensatzanpassungen ausgewählt. Der Drucker verfügt über einen Zugtraktor für den Papiereinzug. Diese Technik zählt zwar nicht zu den besten, erfüllt aber die erwartete Leistung zufriedenstellend.

Am wichtigsten für den Heimcomputer-Besitzer ist zweifellos der für diese Computer zur Verfügung stehende Befehlssatz. Dieser ist eine interessante Mischung aus denen des MPS 801 und MPS 802. Der Vorteil ist, daß endlich ein vernünftiger Grafikmodus zur Verfügung steht. So gibt es die bisher allgemein übliche Auflösung von 480 Punkten pro Zeile und auch eine Grafik mit doppelter Auflösung (960 Punkte pro Zeile). Alle Commodore-Zeichen können sogar in NLQ-Schrift ausgedruckt werden. Trotzdem sind Reversdruck, Breitschrift und Normalschrift auch weiterhin über Steuerbefehle anwählbar. Die vom MPS 802 her bekannten Formatierungsanweisungen funktionieren auch beim MPS 1000 tadellos. Durch die Abstimmung der Zeichensätze auf den Commodore-Computer können auch ohne weiteres Umlaute gedruckt werden. Allerdings sind die Umlaute mit den Textverarbeitungsprogrammen, die es auch für den C 16 und Plus/4 gibt, nicht zu erreichen.

Für die Grafik ist beim MPS 1000, neben dem CBM-Modus (480, 960 Punkte) auch der IBM-Modus zuständig. In diesen Modus gelangt man durch das Umstellen eines DIP-Schalters. Zusätzlich stehen noch zwei Befehle zur Verfügung, die Grafikdichten von 480 bis 1920 Punkte pro Zeile erlauben. Die Qualität der NLQ-Schrift fällt ebenfalls sehr zufriedenstellend aus.

Für 798 Mark erhält man somit einen Drucker, der sich vor allem durch die starken Verbesserungen gegenüber den Vorgängermodellen auszeichnet. Wenn man von dem etwas nachteiligen Zugtraktor einmal absieht, erhält man damit durchaus ein Gerät, das auch beim Umsteigen auf einen größeren Computer keine Schwierigkeiten bereitet.

Eindeutige Referenzen

Um sich als Referenzdrucker profilieren zu können, mußte der Star NL-10 (Bild 4) schon einiges zu bieten haben. Wie auch die Commodore-Drucker arbeitet der NL-10 mit der Matrix-Technik. Die größte Besonderheit liegt in der verwendeten Schnittstelle. Diese wird als Modul mitgeliefert. Wobei man auswählen kann zwischen einer Centronics und einer seriellen Schnittstelle. Das Papier wird über zwei versenkte Stachelwalzen eingezogen. Diese lassen sich auf der ganzen Breite des Druckers verschieben, wodurch auch das Bedrucken von schmaleren Papierarten, wie etwa Etiketten, keine Probleme mit sich bringt. Ein unter dem Gehäuse angebrachter Multifunktionshebel sorgt für die richtige Einstellung der Papierart. Der Star NL-10 kann sowohl Einzelblatt als auch Endlospapier verarbeiten. Daneben zählen noch eine messerscharfe Papierabrißkante und eine Justierhilfe für andere Formulare zu den nützlichen Bestandteilen dieses Druckers. Die DIL-Schalter sind sehr gut zugänglich an der Gehäuserückseite angebracht. Programmieren läßt sich der Star NL-10 wie ein Drucker der gehobenen Preisklasse. Auf der vorderen Gehäuseoberseite besitzt er fünf verschiedene Schalter und sieben Leuchtdioden. Mit den Schaltern lassen sich neben den üblichen Funktionen wie Online, Zeilen- und Seitenvorschub die gewünschten Schriftgrößen bis hin zur ausgezeichnet dargestellten NLQ-Schrift verwirklichen. Die fünfte Taste dient der Wahl der Fettschrift in Kombination mit der jeweils eingestellten Schriftgröße. Im Offline-Modus kann man per Tastendruck sogar den linken und rechten Rand fest-

Bild 2. Der MPS 803 – ein kompakter Drucker

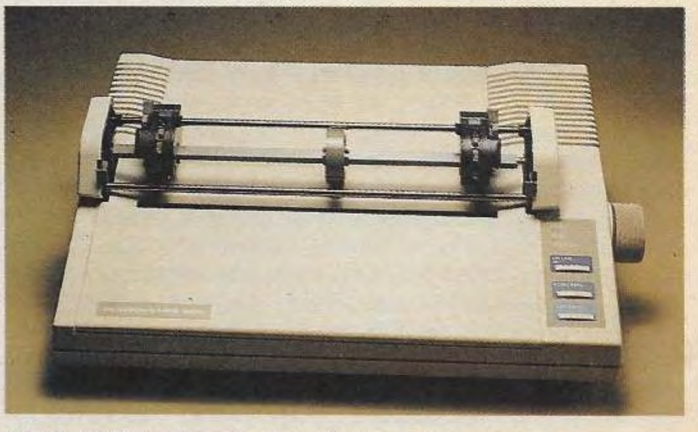


Bild 3. MPS 1000 – jüngstes Kind von Commodore



Bild 4. Der Star NL-10 – ein echter Star

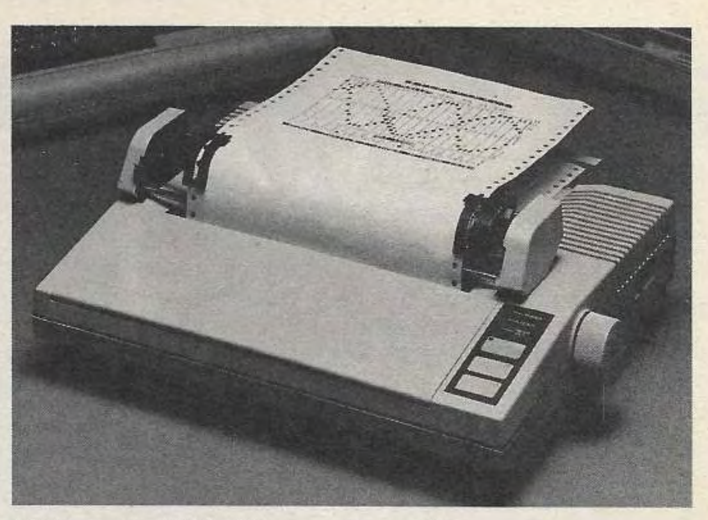


Bild 5. Epson LX-80. Die neue Generation

legen. Dabei wird der Druckkopf so lange von links oder rechts in Mikroschritten bewegt, bis die gewünschte Position erreicht ist. Eine genaue Justierung auf verschiedene Formate und Formulare ist so ohne Schwierigkeiten und Fingerakrobatik möglich. Alle Funktionen lassen sich auch mit CHR$ und ESC-Sequenzen darstellen. Der eigentliche Befehlssatz wird im wesentlichen durch das verwendete Schnittstellen-Modul beeinflußt. Beim Kauf hat man die Auswahl zwischen einem Centronics-, einem IBM- und erfreulicherweise auch einem Commodore-Modul für den C64/ C128. Natürlich kann hier auch ein C16 oder ein Plus/4 angeschlossen werden. Im Preis des Star NL-10 ist ein Modul nach Wahl eingeschlossen. Der große Vorteil dieser Modultechnik liegt in der mehrfachen Verwendbarkeit des Druckers. Steigt der Anwender auf einen neuen Computer um, muß er dashalb keinen neuen Drucker anschaffen, sondern lediglich ein neues Schnittstellen-Modul (je 150 Mark). Natürlich stehen auch bei Verwendung des Commodore-Moduls die gesamten Fähigkeiten des NL-10 zur Verfügung.

Trotz der Implementierung aller Befehle des MPS 803, einschließlich der Grafikbefehle, bleiben die Funktionen beispielsweise eines Epson LX-80 erhalten. Diesen Drucker werden Sie weiter unten noch kennenlernen. Gleiches gilt für den Zeichensatz, hier hat man den original Commodore-Zeichensatz oder den ASCII-Zeichensatz zur Auswahl. Einer der DIL-Schalter ermöglicht es sogar, den Commodore-Zeichensatz an Stelle einiger Grafikzeichen um die deutschen Sonderzeichen und Umlaute zu bereichern. Wir haben das mit verschiedenen Textverarbeitungs- und Grafikprogrammen getestet. Alles funktionierte auf Anhieb, ohne daß auch nur ein einziges Kommando an den Drucker geschickt werden mußte! In der Regel benötigen Sie also das übrigens sehr gute Handbuch nicht. Bei den getesteten Programmen verwendet der NL-10 die 7-Nadel-Grafik des MPS 803. So richtig zum Zug kommt er aber erst, wenn man seine LX-80-Fähigkeiten verwendet. Dann ist er in der Lage, Grafiken mit bis zu vierfacher Dichte zu drucken. Mit dieser Grafik funktionieren im übrigen auch alle Hardcopy-Routinen, die für Epson-Drucker geschrieben sind. Darüber hinaus verfügt der Star NL-10 noch über einen Hex-Dump-Modus, bei dem der ASCII-Wert eines vom Computer geschickten Zeichens als hexadezimale und dezimale Zahl gedruckt wird.

Wer gerne eigene Zeichen erstellen möchte, hat dazu ausreichend Gelegenheit, denn sowohl die Standard- als auch NLQ-Zeichen sind vor keiner Veränderung sicher. Seine exzellenten Schriftqualitäten prädestinieren den NL-10 zur Textausgabe. Trotzdem besitzt er auch Fähigkeiten, die das Herz jedes Programmierers höher schlagen lassen. Der NL-10 druckt jedes Commodore-Zeichen korrekt, so wie es auch auf dem Bildschirm zu sehen ist. Mit den Cursor- und Farbsteuerzeichen macht er aber etwas ganz Besonderes. Ein Listing, mit dem NL-10 erzeugt, sieht automatisch ähnlich aus wie unsere Checksummer-Listings, denn alle wenig aussagekräftigen Steuerzeichen werden in Klarschrift übersetzt. Die manchmal nervtötende Suche in verschiedenen Vergleichstabellen findet mit dem NL-10 endgültig ein Ende.

Der Star NL-10 ist ein Gerät, das in jeder Hinsicht überzeugen kann. Zwar sind die Kosten für den Drucker (1145 Mark) im Verhältnis zum Kaufpreis eines C16 oder Plus/4 relativ hoch, doch warum sollte man deswegen auf Komfort verzichten? Der Star NL-10 wird Sie auf keinen Fall enttäuschen.

Epson – eine Firma setzt Standards

Wer auf Nummer Sicher gehen will, der war und ist mit den Qualitätsdruckern aus dem Hause Epson bestens bedient. Vor allem mit der Kommandosprache, die die Epson-Drucker verstehen, hat die Firma einen Standard gesetzt, der von immer mehr Druckerherstellern übernommen wird. Unter anderem auch von unserem Referenzdrucker, dem oben angesprochenen Star NL-10. So wichtig beispielsweise bei Personalcomputern die Kompatibilität zu den IBM-Computern ist, so wichtig ist für die Druckerbranche die Einhaltung des von Epson gesetzten Standards. Fast alle Epson-Drucker sind serienmäßig mit einer Centronics-Schnittstelle versehen, was also bei den meisten Epson-Druckern ein Interface notwendig macht. So beim LX-80 (Bild 5). Dieser Drucker arbeitet, wie alle bisher besprochenen Geräte, mit der Matrixtechnik und gefällt nicht nur durch sein formschönes Design. Er verfügt über den von Epson eingeführten ESC/P-Standard und ist dadurch in weiten Teilen kompatibel zum FX-85, einem der Flaggschiffe der Firma Epson. Da auch der IBM-Zeichensatz eingebaut ist, stehen durch Umschalten mittels eines ESC-Kommandos eine große Zahl zusätzlicher Grafikzeichen zur Verfügung. Wer mit Endlospapier arbeitet, muß allerdings für einen Aufpreis in einen aufsetzbaren Zugtraktor investieren. Abgesehen vom Traktor erhält man für 1098 Mark einen leistungsfähigen Drucker, mit dem sich sowohl in der Textverarbeitung als auch in den Bereichen Grafik und Statistik vernünftige Ergebnisse erzielen lassen.

Vor noch nicht allzulanger Zeit kannte man die Firma Citizen hauptsächlich als Uhrenhersteller. Es war schon eine kleine Sensation, als diese Firma im September 1985 ihre ersten Druckermodelle präsentierte, die aber vom Preis her mehr für

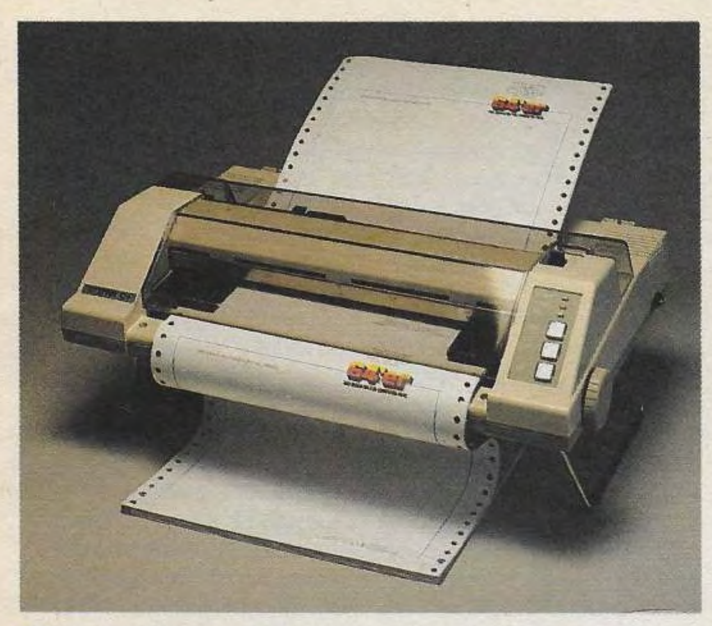


Bild 6. Der Riteman C +, unkonventionell, aber gut

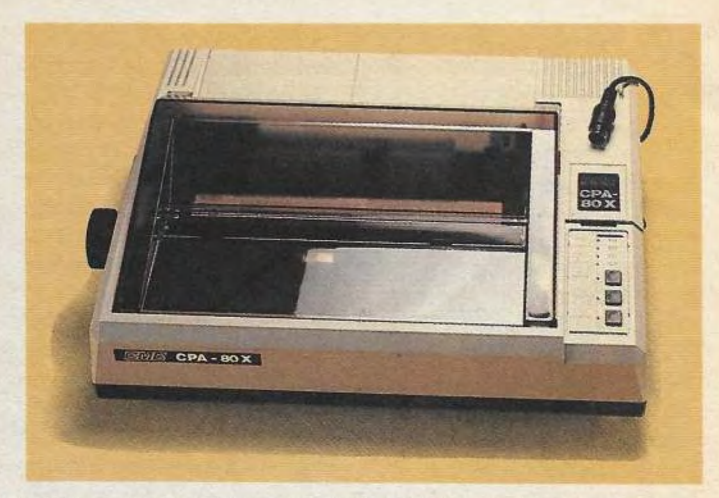


Bild 7. Paßt gut zum C16 und Plus/4 - der CPA 80X

Personal Computer gedacht waren. Wenige Wochen später folgte dann ein Produkt, das auch den Heimcomputer-Markt erobern sollte: der Citizen 120 D. Für 998 Mark erhält man einen Drucker, der wegen der auch hier verwendeten Schnittstellenmodule ohne Probleme an den C16 oder Plus/4 anschließbar ist. Danach steht der 120 D mit einem IBM- und einem Epson-Modus rund um die Uhr zur Verfügung. Um auch Endlospapier verarbeiten zu können, muß ein mitgelieferter Traktor aufgesetzt werden. Danach steht ein vollwertiger Matrixdrucker mit allen Schikanen auf dem Tisch. Die DIP-Schalter sind von außen leicht zugänglich. Sollte es Probleme im Inneren des Gerätes geben, läßt sich der Gehäusedeckel abnehmen, ohne das Gerät mit einem Schraubenzieher zu traktieren. Wie auch der Star NL-10 ist der Citizen 120 D in der Lage, beim Einschalten einen Hex-Dump auszugeben.

Mit einem kleinen Hebel, der sich seitlich rechts am Gehäuse befindet, kann für mehrere Durchschläge die Anschlagstärke der Nadeln reguliert werden.

In Sachen Befehlsumfang orientiert sich auch der 120 D am allgemein gültigen ESC/P-Standard von Epson, und hier speziell des FX-85.

Der Citizen 120 D ist durch sein ausgezeichnetes Preis-/Leistungsverhältnis ein rundum empfehlenswertes Gerät, das durch die Kompatibilität zum Epson FX-85 sehr gute Arbeitsbedingungen schafft.

Riteman C + – der etwas andere Drucker

Neue Normen auf dem Druckermarkt setzte der Riteman C + (Bild 6) als er Mitte 1985 auf den Markt kam. Als erstes fällt an dem Gerät die eigenwillige und bis dahin unbekannte Papier- und Druckkopfführung auf. Der Drucker steht auf zwei Metallbügeln, so daß unter dem Gehäuse noch genügend Platz für das verwendete Endlospapier bleibt. Ein Traktorband befördert das Papier unter dem Druckkopf durch und schiebt es nach hinten aus dem Drucker. Dieses Konzept schafft, zusammen mit dem ohnehin recht kompakten Drucker, tatsächlich Platz auf dem Computertisch. Nach dem Anstecken am seriellen IEC-Bus kann es sofort losgehen. Wer den Riteman C + zusammen mit einer Textverarbeitung verwendet, wird angenehm überrascht sein, da er über mehrere Modi verfügt. Im wesentlichen sind das ein Normal-(Commodore) und ein Plus-(Epson)Modus. Die Auswahl kann über zwei der acht DIP-Schalter erfolgen oder über die Software gesteuert werden. Leider stehen im Normal-Modus keinerlei Umlaute zur Verfügung, da hier versucht wurde, die Fähigkeiten der Commodore-Drucker voll zu emulieren. Dafür weist der Plus-Modus die Befehle eines etwas abgespeckten Epson FX-80 auf. Außerdem ist dieser Modus mit zwei Grafikbefehlen ausgestattet, die es ermöglichen, auch für Epson-Drucker geschriebene Hardcopy-Programme zu verwenden. Als großer Vorteil erweist sich ein Befehl, mit dem sich zwischen den beiden Modi umschalten läßt. Dadurch sind enorme Effekte erzielbar. Einerseits können in einem Text die Commodore-Grafikzeichen, wie auch die Umlaute des Plus-Modus genutzt werden. Da in beiden Modi alle Zeichen mit vollen Unterlängen gedruckt werden, fällt die Umschaltung kaum auf.

Für 998 Mark erhält man einen Drucker, der nicht nur durch die platzsparende Papierverarbeitung, sondern auch durch die beiden sinnvoll kombinierbaren Modi für jeden Anwender etwas zu bieten hat.

CPA-80X – der Vielseitige

Der CPA-80X der Firma Melchers (Bild 7) ist erfreulicherweise serienmäßig mit einer seriellen Schnittstelle ausgestattet. So kann der Drucker ohne weiteres über die bekannten Commodore-Kabel an den C16 oder Plus/4 angeschlossen werden. Um auch ansonsten die Grundsätze der Kompatibilität zu wahren, sind die Fähigkeiten der drei Commodore-Drucker (MPS 801, MPS 802, MPS 803) voll implementiert. Programme, die für diese Drucker geschrieben sind, können also mit dem CPA-80X ohne weiteres weiterverwendet werden. Daneben versteht der Drucker noch die zahlreichen Befehle, die von Epson und anderen ASCII-Druckern verstanden werden. Damit ist es möglich, Routinen zum Ausdruck hochauflösender Grafiken zu verwenden, die für Epson-Drucker geschrieben sind. Bei der Auslieferung ist der Drucker bereits fertig an Commodore-Computer angepaßt, so daß sofort gearbeitet werden kann. Ansonsten befinden sich unter einer Abdeckung an der Druckeroberseite sehr gut zugängliche DIP-Schalter, die es dem Fortgeschrittenen ermöglichen, individuelle Einstellungen vorzunehmen.

Der Drucker ist sowohl für den Einzelblatt- wie auch für Endlospapiereinzug vorbereitet. Der Einzugtraktor wird dazu mitgeliefert. Dabei handelt es sich um einen Schubtraktor, dessen Stacheln zum Papiertransport hinter der Walze versenkt sind. Diese Technik hat den Vorteil, daß, im Gegensatz zu den aufgesetzten Zugtraktoren, auch das erste eingespannte Blatt bedruckt werden kann.

Die bereits angesprochenen DIP-Schalter machen den CPA-80X zu einem sehr vielseitigen Gerät. Mehrere Druckertypen können mit speziellen Einstellungen simuliert werden (CP-80X, MPS 802, CBM 1526, MPS 801, MPS 803, Epson, Taxan, C.Itoh, Standard-ASCII). Der CPA-80X verhält sich dann genauso wie das über DIP-Schalter angewählte Vorbild. Über weitere Schalter können insgesamt 23 Zeichensätze angewählt werden. Neben der Geräteadresse (4 bis 7) können weitere Funktionen über die DIP-Schalter eingestellt oder verändert werden. Eine andere Möglichkeit zur Steuerung dieses Druckers besteht über die Software mittels Steuerbefehlen. Hier kann man die Commodore-Steuerzeichen ebensogut einsetzen wie die Escape-Sequenzen, die von Epson-Druckern bekannt sind. Die Anzahl der Schriftarten ist daher recht beeindruckend. Aus der Vielzahl der Eigenschaften greifen wir einige Fähigkeiten heraus: Horizontal- und Vertikaltabulatoren, variabler Zeilenabstand, Schrifttypen wie Pica, Elite, Klein-, Breit-, Fettschrift, Doppeldruck, Hoch- und Tiefstellen, Unterstreichen, Grafikmodus mit einfacher und doppelter Dichte. Leider läßt der CPA-80X die inzwischen schon fast selbstverständliche Schönschrift (NLQ) vermissen. Trotz eines relativ guten Schriftbildes ist er daher nicht gerade für gehobene Korrespondenz geeignet.

Alles in allem erhält man für 898 Mark einen Drucker, der außer der NLQ-Schrift keine Wünsche offen läßt. Dazu kommt noch die eingebaute serielle Schnittstelle, mit der man immerhin gut 200 Mark für ein Interface sparen kann.

Präsident 6313 C – Drucker des Volkes

Wie aus einer anderen Welt erscheint der Präsident 6313 C (Bild 8) zunächst dem Anwender. In Wirklichkeit ist das Gerät ein Produkt aus der deutschen Volkswirtschaft jenseits des Eisernen Vorhangs. Wie man erkennen kann, ist bei der Entwicklung in Sachen Design ein etwas klobig anmutender Drucker entstanden. Das Chassis des Präsident ist aus zwei Millimeter starkem Stahlblech aufgebaut, unter dem alle anderen, ebenfalls sehr robust wirkenden Teile angebracht sind. Das Gehäuse läßt sich als Ganzes hochklappen, da es nur durch Scharniere befestigt ist. Dadurch sind alle Teile des Druckers, vor allem die DIP-Schalter, sehr leicht zugänglich. Die Farbbandkassette kann ohne Probleme eingelegt werden, sogar die Finger behalten ihre ursprüngliche Farbe.

Der Präsident verarbeitet sowohl Endlos- als auch Rollenpapier und Einzelblätter, die allerdings nicht automatisch eingezogen werden. Letztere werden ähnlich einer Schreibmaschine von oben hinter der Gummiwalze eingeführt und dann ausgerichtet. Bei Endlos- und Rollenpapier wird der Einführungsschlitz an der Rückseite des Druckers benutzt. Sicher ungewöhnlich ist die Anordnung der Stachelwalzen auf einer Achse mit der Gummiwalze. Gespannt ist man natürlich, wie sich der Drucker mit den westlichen Standards versteht. 36 Mikroschalter auf der Vorderseite des geöffneten Gehäuses lassen die Erwartungen höherschlagen. Was man dazu im deutschen Handbuch findet ist erstaunlich: Der Präsident 6313 C ist kompatibel zum Epson-Standard, zum IBM-PC, zu Commodore-Computern und soll auch zu Schneider-Modellen passen. Das Schnittstellenproblem ist durch das bereits des öfteren angesprochene Modulkonzept gelöst. Auch hier entfallen also die Kosten für ein eigenes Interface.

Mit 96 Zeichen pro Sekunde gehört der Drucker zwar nicht zu den schnellsten, nadelt aber zuverläsig seine Zeichen aufs Papier und schreckt auch vor Grafik nicht zurück. Im NLQ-Modus kommt der Präsident auf 23 Zeichen pro Sekunde.

Der Präsident 6313 C ist ein gelungenes Beispiel für die oft in Frage gestellte östliche Leistungsfähigkeit, was die Entwicklung von Hochtechnologie anbelangt. Mit einem Preis von 598 Mark ist er einer der momentan preiswertesten Drucker, die NLQ-Schrift drucken können. Da der Präsident 6313 C nicht gerade als ausgesprochene Schönheit gelten kann, kommt es bei ihm vielmehr auf seine elektronischen und mechanischen Fähigkeiten an – und die stimmen rundum.

Bild 8. Einen sehr robusten Eindruck macht der Präsident

Die Thermodrucker verwenden in Bezug auf die Technik eine vollkommen andere Philosophie als die Matrixdrucker. Diese anschlagsfreien Geräte verwenden wärmeempfindliches Spezialpapier, das beispielsweise mit einer Wachsschicht überzogen sein kann. Der Druckkopf besteht aus einer Matrix von Widerständen, die heute üblicherweise auf einem Siliziumchip integriert sind. Dieser Druckkopf ist in ständigem Kontakt mit dem Papier. Ein anderes Prinzip arbeitet mit normalem Papier, bei dem die wärmeempfindliche Schicht auf dem Farbband aufgebracht ist. Durch Erhitzen des Widerstandes löst sich diese Schicht vom Farbband und bleibt auf dem Papier haften. Zwar sind Thermodrucker relativ kostengünstig und leise, doch steht der Aufwand für Spezialpapier und Farbband in keinem Verhältnis zum Anschaffungspreis.

Der Farbprofi – Okimate 20

Zwar besteht der Okimate 20 (Bild 9) zu 80 Prozent aus Plastik und unhandlichen Hebeln, doch ist dieser Drucker ohne weiteres in der Lage, farbige Grafiken zu drucken. Das, was der Oki 20 aufs Papier zaubert, ist makellos. Die Farben leuchten und auch die Konturen sind einwandfrei zu erkennen. Hardcopies lassen sich zwar nur langsam erstellen, dafür aber sind die Ergebnisse von brillanter Qualität. Ein klei-



Bild 9. Der Okimate 20 – Farbdrucker mit Thermotechnik


64ER ONLINE

ner Haken ist auch hier, wie bei allen anderen Thermodruckern, der Preis für das Farbband. Es kostet 17 Mark und reicht ungefähr für 10 bis 12 Bilder. Zu einem Preis von 888 Mark erhält man also ein Gerät, das zwar einiges zu wünschen übrigläßt, aber trotzdem für Farbdrucke optimal geeignet ist.

Im Büroalltag zählen heute Typenradschreibmaschinen bereits zum Alltag. Die Drucktypen sind auf elastischen Armen eines Typenrades aus Metall oder Kunststoff befestigt. Durch Drehung wird das Rad in die richtige Druckposition gebracht. Dann schlägt ein Hammer die Typen gegen Farbband und Papier. Obwohl in der Zwischenzeit auch die Matrixdrucker über eine sehr gute Druckqualität verfügen, ist das Schriftbild eines guten Typenraddruckers unerreicht. Die Domäne dieser Drucker liegt demzufolge in der Textverarbeitung. Dabei sind solche Geräte, im Vergleich zu den Matrixdruckern, relativ langsam. Ein Nachteil dieser Technik ist die relativ hohe Geräuschentwicklung bei der Arbeit und die geringe Druckgeschwindigkeit. Leider beherrschen die Typenraddrucker keinerlei Grafik, wie es beispielsweise bei den Matrixdruckern der Fall ist. Ein Vorteil ist allerdings in der Vielfalt der zur Verfügung stehenden Schriften zu sehen. Typenräder können ohne große Umstände ausgewechselt werden und sofort steht ein neuer Schriftsatz zur Verfügung. Eine Sonderform des Typenraddruckers ist die Schreibmaschine mit eingebauter Schnittstelle zum Computer, die somit eine Doppelfunktion erfüllt.

Auf dem Markt für Typenraddrucker kennt beinahe jeder die Firma Brother, die vor allem auch mit ihren mit Schnittstellen ausgerüsteten Typenrad-Schreibmaschinen Furore machte. Ein reiner Typenraddrucker ist nun der HR 10 C. Der Drucker kann, wie auch einige Matrixdrucker, direkt an den C 16 oder Plus/4 über ein serielles Schnittstellenkabel angeschlossen werden. Das Handbuch des HR 10 C ist sehr ausführlich und dürfte somit die meisten Probleme aus dem Weg räumen.

Mit den vorhandenen DIP-Schaltern kann die Geräteadresse verändert, der Zeilenvorschub geregelt, Standard-ASCII oder CBM-ASCII und acht nationale Zeichensätze ausgewählt werden.

Für ein individuelles Schriftbild stehen von der Firma Brother über hundert Typenräder zur Verfügung (je 59,85 Mark). Natürlich ist der Brother HR 10 C ohne weiteres in der Lage, automatisch unterstrichen, doppelt oder fett zu drucken. Auch einige Formatierungsanweisungen in Bezug auf Tabulatoren und Seitenränder stehen zur Verfügung.

Erfreulich der niedrige Preis für den HR 10 C. Während viele Typenraddrucker mit dieser Leistung von den Kosten her das Budget des Heimanwenders übersteigen, liegt der HR 10 C hier mit 599 Mark voll im Rennen.

Welcher Drucker ist der Richtige?

Den Drucker, der auf die große Masse der Anwender zugeschnitten und gleichzeitig alle individuellen Wünsche erfüllt, gibt es natürlich nicht und wird es auch nie geben. Die kleine Auswahl, die wir Ihnen geboten haben, soll Ihnen aber als Hilfe dienen, bevor Sie sich ein Gerät zulegen, das gerade Ihren individuellen Ansprüchen nicht gerecht wird. Auch beim Druckerkauf gilt: Es gibt immer den richtigen Drucker für bestimmte Anwendungen. Drucker, die alle Wünsche befriedigen, wird es wie gesagt, nie geben. Ein Kompromiß muß immer geschlossen werden, gerade in den unteren Preisklassen. (rf)

Die Freude am Hebeln

Um viele Anwendungen und Spiele überhaupt benutzen zu können, kommt keiner an den Joysticks und ähnlichen Eingabegeräten vorbei. Wir haben die wichtigsten für den C 16 untersucht.

Der Joystick hat sich als Eingabegerät durchgesetzt und inzwischen gibt es ein riesiges Angebot dieser kleinen Kästchen mit Hebel und Feuerknöpfen. Vor allem für kleinere Computer gibt es in allen Preisklassen und für jeden Geschmack das entsprechende Modell zu kaufen. Auch für den C 16 gilt dieses Gesamtangebot, obwohl es nur einen Joystick gibt, der speziell für diesen Computer entworfen und sofort anschließbar ist. Da die Anschlußbuchse des Control-Ports am C 16 nicht der Norm des C 64 oder anderer Computer entspricht, muß man sich entweder einen Spezialadapter kaufen oder selber basteln. Sowie man diese Hürde jedoch genommen hat, steht einem die ganze Welt der Joysticks wieder offen. Aus diesem Grund werden wir uns auf verschiedenste Joysticks konzentrieren, die alle gängigen am Markt befindlichen Typen vertreten. Das wird Ihnen helfen, einen guten Überblick zu erlangen und den für die jeweilige Anwendung am besten passenden Joystick herauszufinden. So kann man vermeiden, bei einer eventuell anstehenden Kaufentscheidung, vom Angebot erschlagen zu werden.

Nicht nur der Preis ist entscheidend für die Auswahl des richtigen Joysticks. In der Ausstattung existieren gravierende Unterschiede zwischen den einzelnen Modellen. Ein Zusätzliches an Ausstattung muß sich hierbei durchaus nicht immer in einem hohen Preis niederschlagen. Es gibt auch billige Joysticks, die tolle zusätzliche Möglichkeiten haben. Allerdings muß man doch darauf hinweisen, daß es bezüglich der Verarbeitung sehr wohl besser ist ein etwas teureres Modell zu wählen, um nicht Gefahr zu laufen, daß das Gerät zu schnell verschleißt. Wer einmal den ersten Joystick an einem Spiel ruiniert hat, wird beim nächsten Mal lieber etwas mehr ausgeben, um zukünftigen Ärger von vornherein auszuschließen.

Joysticks und doch kein Spaß?

Wenn man vor der Entscheidung steht, welcher Joystick der geeignete ist, so sollte man sich zuerst einmal über die hauptsächlichen Anwendungsgebiete im klaren sein. Dabei kommen grob gesagt zuerst einmal Spiele und Utilities in Frage. Bei den Anwendungsprogrammen kommt es im wesentlichen auf ein gewisses Maß an Präzision an, mit dem sich zum Beispiel auch Mal- oder Zeichenprogramme gut ansprechen lassen. Für einen Spielejoystick muß man wieder unterscheiden, worauf man mehr Gewicht legen möchte; auf schnelle und leichte Handhabung oder auf Stabilität und Belastbarkeit. Das eine schließt zwar das andere nicht vollständig aus, jedoch befinden sich Joysticks, die dies alles in einigermaßen guter Qualität liefern, deutlich in den oberen Preisklassen des Angebots. Einige Spiele verlangen extrem intensives

Hin- und Herrütteln am Joystick, und dessen Hebel muß somit eine hohe Belastbarkeit aufweisen. Andere wiederum brauchen eine sehr genaue Eingabe, zum Beispiel bezüglich des 45-Grad-Winkels, und benötigen deswegen eine fühlbar genaue Richtungssteuerung.

Sollten Sie sich über die hauptsächliche Verwendung des Joysticks im klaren sein, so ist vor einem Kauf eigentlich nur ein Punkt besonders wichtig: Testen Sie das jeweilige Modell direkt an einem Programm aus. Gerade bei Joysticks und ähnlichen Eingabegeräten ist es wichtig zu wissen, wie sich tatsächlich damit arbeiten läßt. Aller Tests und Tips von Bekannten zum Trotz, kann man nur so wirklich sagen, wie das Gerät sich anfühlt, denn man muß ja später oftmals stundenlang damit in der Hand klarkommen.

Joysticks unter der Lupe

Als Kriterien zur Bewertung der einzelnen Joysticks wollen wir im folgenden auf vier Punkte konkret zu sprechen kommen, ohne natürlich eventuelle Besonderheiten zu vergessen, welche aber in der Kurzbesprechung des jeweiligen Geräts angeführt sind.

Der erste Punkt hierbei ist, wie schon erwähnt, die Handhabung, wobei es auf eine leichte und gute Bedienbarkeit, sowie auf ein allgemein gutes »Feeling« auch bei längerem Einsatz ankommt. Der zweite Punkt betrifft die Präzision bei der Eingabe von Steuerrichtungen. Wie genau und schnell läßt sich mit dem Gerät auch in 45-Grad-Winkeln lenken? Ein weiterer wichtiger Punkt ist die Stabilität und damit Belastbarkeit der gesamten Einheit. Verträgt der Joystick auch eine extrem kraftvolle Bedienung? Als letzter Punkt wäre noch die Geräuschentwicklung zu beachten, die bei der Bedienung entsteht. Die doch erhebliche Geräuschentwicklung bei Joysticks mit Mikroschaltern bietet eigentlich deren einzigen Schwachpunkt, da diese sich sonst hervorragend am Markt durchgesetzt und auch bewährt haben.

Zu den Joysticks im einzelnen:

Commodore C16-Plus/4-Joystick

Dies ist der einzige der hier vorgestellten Joysticks, der sich sofort an den »exklusiven« Control-Port des C16 anschließen läßt. Er liegt trotz seiner einfachen Gestaltung erstaunlich gut in der Hand und ermöglicht auch längeres Arbeiten. Nachteilig wirkt sich natürlich aus, daß er nur einen Feuerknopf und diesen auch noch an der Stick-Spitze hat. Ansonsten glänzt er durch relativ geräuschloses Funktionieren, was er aber nur deswegen schafft, weil er keine Mikroschalter, sondern Metallzungenkontakte besitzt. Dabei



Bild 1. Commodore Joystick, Quickshot I, II plus, und II turbo (von links nach rechts)

besteht bei längerem Gebrauch immer die latente Gefahr, daß diese ausleiern. Außerdem ist er damit an Steuerungsgenauigkeit auch etwas unterlegen. Wenn man allerdings kein Bastler ist, und auch keine weiteren Kosten für einen Adapter zum Anschluß einplanen will, ist dieser Joystick sicherlich eine preiswerte Alternative (Bild 1).

Quickshot I

Der erste Joystick aus der Reihe der erfolgreichen Quickshots ist mit Plättchenkontakten ausgestattet. Im Prinzip gelten deswegen die gleichen Einschränkungen wie für den Commodore-Joystick. Zusätzlich ist zu sagen, daß er mit vier relativ großen Saugfüßen ausgestattet ist, die ihn gut auf einer glatten Unterlage festhalten können. Auch die zwei Feuerknöpfe sind positiv zu erwähnen, jedoch muß man wegen ihrer mangelnden Genauigkeit einige Abstriche machen. Obwohl die Designer sich einige Mühe gegeben haben, ist das gesamte Gerät nicht besonders ergonomisch noch stabil ausgefallen (Bild 1).

Quickshot II plus

Die Weiterentwicklung auf dem Gebiet Quickshot bringt deutlich besseres Steuerungsverhalten, Festigkeit und einen Schalter für Dauerfeuer. Auch dieses Gerät hat Saugfüße, kann jedoch auch aufgrund des lockeren Steuerhebels nicht völlig überzeugen. Ansonsten sind die zwei Feuerknöpfe im sehr ergonomisch geformten Griff ein Plus für diesen Joystick. Alle Schalteinheiten sind auf Mikroschalterbasis ausgelegt (Bild 1).

Quickshot II turbo

Auch dieser Joystick bietet ähnliche Eigenschaften wie der Quickshot II plus, wie Saugfüße, Dauerfeuer, ergonomischer Handgriff sowie zwei Feuerknöpfe im Stick. Er fällt allerdings durch eine etwas bessere Verarbeitung und präziseres Steuerverhalten auf. Außerdem hat er ein modisches Design und eine andere Farbe als das übliche Einheitsschwarz (Bild 1).

Quickshot IV

Bei dieser Version wurde direkt die Version I zur Vorlage genommen. Die gesamte Verarbeitung ist gegenüber dem Vorgänger jedoch wesentlich besser ausgefallen und kann trotz Metallzungenkontakten bezüglich der Genauigkeit der Steuerung überzeugen. Als besondere Zugabe gibt es diesen Joystick mit drei verschiedenen, auswechselbaren Griffen, mit denen man sich vom Steuergefühl her nach eigenem



Bild 2. Quickshot IV, Quickshot IX, Quick Gun Turbo 3 und Superjoy 28

Geschmack ausrüsten kann. Nachteilig ist eigentlich nur, daß diese aus Gummi gefertigten Griffe relativ leicht von der Innenhalterung rutschen, wenn man am Hebel etwas ungünstig zieht (Bild 2).

Quickshot IX

Dieser Joystick hat ein sehr ungewöhnliches Eingabeprinzip und wird deswegen vom Hersteller auch als Joyball bezeichnet. Man sollte sich aufgrund des Aussehens nicht dazu hinreißen lassen, den Quickshot IX mit einem Trackball zu verwechseln, denn das Grundprinzip der Steuerung ist doch das gleiche geblieben, wie bei jedem anderen Joystick auch. Anstelle des gewohnten Hebels ist eine aus Plastik

gefertigte Halbkugel angebracht, die gekippt werden kann. Dadurch ergibt sich natürlich ein völlig neues Gefühl beim Steuern; schlecht ist der Joyball jedoch deshalb keineswegs. Die große Auflagefläche für die Hand des Benutzers ermöglicht eine sehr präzise Handhabung. Es ergeben sich daraus aber auch relativ große Schaltwege, und das gesamte Gerät wird für schnelle Anwendungen etwas zu langsam. Sehr gut sind die zwei großen Feuertasten, die auch mit Dauerfeuer beschaltet werden können, sowie die Saugfüße. Da die gesamte Einheit so benutzt werden muß, daß die Feuertasten zur Seite zeigen, kann man das Gerät für Links- oder Rechtshänder umschalten (Bild 2).

Quick Gun Turbo 3

Auch dieser Joystick wird ähnlich dem Quickshot IV mit drei auswechselbaren Griffen ausgeliefert, wobei diese nicht aus Gummi, sondern aus Hartplastik gefertigt sind. Insgesamt macht alles einen sehr stabilen Eindruck, wozu auch die Saugfüße und die Mikroschalter beitragen. Beim genaueren Untersuchen ist die Steuerung jedoch ziemlich schwergängig und mit langen Wegen versehen. Der Feuerknopf auf der Stick-Spitze sowie auch die beiden im Sockel eingelassenen Feuerknöpfe mit ihren Plättchenkontakten sind allerdings eine schlichte Zumutung (Bild 2).

Superjoy 28

Obwohl der Superjoy mit seinen im Verhältnis zum Rest des Gehäuses relativ großen Saugfüßen auch eine große Standfestigkeit verspricht, kann dies bei intensiverem Testen keine Bestätigung finden. Die knipsigen Plättchenkontakte tragen nicht dazu bei, den Gesamteindruck zu verbessern, zumal sie mit Dornen heruntergedrückt werden, bei denen ein schneller Verschleiß vorprogrammiert ist. Einzig die handfreundlich angebrachten Feuerknöpfe, die sich in den Gehäuseseiten gegenüberliegen, fallen positiv auf (Bild 2).

The Arcade

Von der Ausführung her dürfte dieser Joystick den Vergleich mit den besten seiner Klasse standhalten. Der Hebel ist relativ leichtgängig und hat trotz Mikroschaltern kurze Wege. Er ist sehr robust ausgeführt, hat aber nur kleine Gummifüßchen. Deshalb ist er im wesentlichen darauf ausgelegt, in der Hand gehalten zu werden. Gerade in diesem Punkt bietet er jedoch den einzigen Ansatzpunkt zur Kritik, denn obwohl er eine ganz besondere Form hat, liegt er kantig in der Hand und der Feuerknopf ist vor allem für Leute mit kleinen Händen nicht leicht zu bedienen (Bild 3).



Bild 3. The Arcade, Speedking, Fire 1 und Cobra (v. l. n. r.)

Speedking

Wer einen Joystick sucht, der wirklich gut in der Hand liegt, wird mit dem Speedking genau das richtige bekommen. Kein anderer Joystick am Markt kann eine so gute ergonomische Gestaltung aufweisen. Dafür ist er natürlich völlig ungeeignet für den Betrieb auf irgendeiner Unterlage, zumal der Feuerknopf auch noch an der Unterseite angebracht ist. Die Mikroschalter und der kleine Hebel mit dem kurzen Schaltweg runden das gute Gesamtbild ab. Nur gewöhnungsbedürftig ist das Gerät gegenüber herkömmlichen Joysticks schon (Bild 3).

Fire 1

Der Fire 1 ist der einzige Joystick, den man in vielen verschiedenen Farben ganz nach eigenem Geschmack kaufen kann. Der Griff und das Gehäuse liegen beim Steuern gut in der Hand, nur die Saugfüße sind bei diesem doch recht großen Gerät etwas klein ausgefallen und können sich daher zum Beispiel bei heftigem Herumwirbeln leicht von der Unterlage lösen. Obwohl kompromißlos mit Mikroschaltern ausgerüstet, ist die Feuerknopf-Leiste nicht unbedingt optimal im Sockel angebracht und ausgeführt. Bei Daueranwendung ist sie der erste Grund für einen Krampf in der Hand (Bild 3).

Cobra

Der schwerste und zugleich robusteste unter allen Joysticks ist der Cobra. Viele würden sich ihn gerne zulegen, wäre da nicht der enorm hohe Preis. In einem sehr schweren Metallgehäuse eingelassen und mit einem unverwüstlichen Steuerknüppel versehen, hat der Cobra Normal- und Dauerfeuer und eignet sich auch von der Form her wohl am ehesten für Flugsimulatoren. Der Hebel hat einen viel zu langen Schaltweg und ist zudem sehr schwergängig. Man braucht richtig Kraft, um ihn zu bedienen. Warum das Gerät allerdings mit so relativ kleinen und dazu noch leicht herausreißbaren Saugfüßen ausgestattet ist, bleibt angesichts der sonstigen monumentalen Ausführung wohl ein Geheimnis des Herstellers (Bild 3).

Competition Pro 5000

Mit guter Verarbeitung und leichter Handhabung kann dieser Joystick aufwarten. Obwohl er keine Saugfüße hat, sollte man ihn nicht unterschätzen; er liegt auch bei längerem Gebrauch ausgezeichnet in der Hand. Mit den kurzen Schaltwegen der Mikroschalter, präzise zu steuernden Richtungen und robustem Gehäuse kann er eigentlich voll überzeugen (Bild 4).

Professional Competition 9000

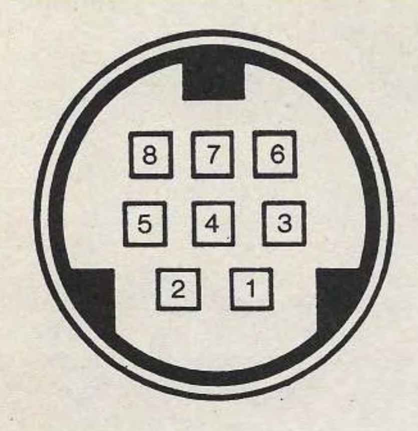
Dieser noch relativ neue Joystick hat ein ähnliches Gehäuse wie der Pro 5000. An der Schaltungsmechanik des Hebels wurde jedoch einiges verändert und auch verbessert. Von der Steuerung her ist er noch besser als der ohnehin schon gute Pro 5000. Einzig die Feuerknöpfe fallen gegenüber dem altbewährten Bruder deutlich ab und wurden etwas zu wackelig ausgeführt (Bild 4).



Bild 4. Competition Pro 5000, Pro. Comp. 9000, Senso Stick und Joycard

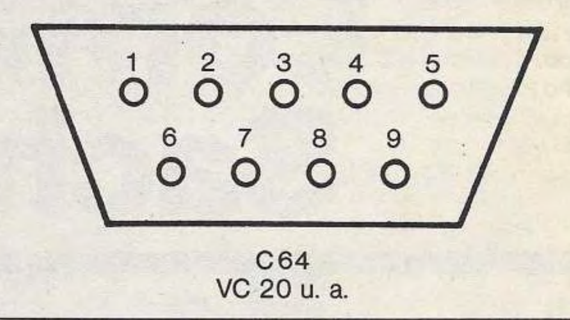
Senso Stick

Eine Mischung zwischen Joystick und dem Prinzip einer Joycard ohne Steuerhebel ist der Senso Stick. Am Griff befindet sich dazu ein kleiner Massekontakt und die Steuerung sowie auch der Feuerknopf werden durch bloßes Berühren der entsprechenden Kontakte betätigt. Obwohl der Senso Stick gut in der Hand liegt, ist eine Steuerung wegen der eng



C 16
Plus/4

C 16 Plus/4	Belegung	C 64 VC 20 andere
1	Kontakt 0	1
2	Kontakt 1	2
3	Kontakt 2	3
4	Kontakt 3	4
5	+5 Volt	7
6	Feuerknopf	6
7	GND/Masse	8
8	D1/D2	/
/	Paddle Y	5
/	Paddle X	9



C 64
VC 20 u. a.

Bild 5. Die Pinbelegung vom C 16, Plus/4 im Vergleich zur üblichen Norm

nebeneinander liegenden Kontakte auf der Stick-Oberseite sehr schlecht möglich. Zudem hat man dabei keinen richtigen Ruhepunkt für den Daumen. Ein Krampf in der Hand ist nach fünf Minuten Spiel kaum zu vermeiden (Bild 4).

Senso Joycard Sunshine

Bei dieser richtigen Joycard ist das gesamte Gehäuse der Massekontakt und die Steuerung erfolgt auch durch Berühren der entsprechenden Flächen auf der Oberseite, die durch Gummi voneinander getrennt sind. Von den zwei Feuerkontakten ist einer für Dauerfeuer ausgelegt. Obwohl ein einigermaßen großer Ruhepunkt für die Steuerung vorhanden ist, kann man Fehlkontakte kaum vermeiden. Überhaupt muß man schon sehr viel üben, um mit dem Gerät einigermaßen klar zu kommen (Bild 4).

Aus diesen Angaben sollte es möglich sein den richtigen Joystick auch für Sie herauszufinden. Für eine Übersicht über alle besprochenen Geräte benutzen Sie bitte die Tabelle (Bild 6). Darin sind in Kurzform alle wichtigen Eigenschaften der einzelnen Joysticks zusammengefaßt. Wenn Sie zu denjenigen gehören, die sich nicht davor scheuen, sich einen Adapter für den Anschluß von Joysticks selbst zu basteln, um alle besprochenen Joysticks anschließen zu können, so beachten Sie die Übersicht in (Bild 5). Darin sind die einzelnen Kontakte mit ihrer entsprechenden Belegung gegenübergestellt. Wenn Sie einen C 64-kompatiblen Joystick an den C 16 anschließen wollen, müssen die Kontakte 0 bis 3, Feuerknopf, Masse und +5 Volt des C 16 mit den entsprechenden Leitungen des Joysticks verbunden werden. Falls Sie einen fertigen Adapter kaufen möchten, so kann bei Helmut Stechmann, Sonntagstraße 20, 2152 Horneburg, für 9,90 Mark einer bestellt werden. (jk)

Informationen zu den Joysticks:
A. Commodore, Lyonerstr. 38, 6000 Frankfurt 71
B. Bernd Jöllenbeck, Im Dorf 5, 2370 Weertzen
C. IMPS Mikrocomputer, Paulistr. 27-29, 5020 Frechen
D. Conrad Electronics, Schillerstr. 23a, 8000 München 2
E. Watzdorf, Grauer-Stein-Weg 9, A-6020 Insbruck
F. Merlin Data Electronic, Kay-Römerfeld, 8261 Tittmoning
G. Dynamics, Große Bäckerstr. 11, 200 Hamburg
H. Cimring Trading Company, Schöne Aussicht 9, 6236 Eschborn 2
I. Otronic, Hetzendorferstr. 162, A-1130 Wien
J. diverse Kaufhäuser und Computershops

Bezeichnung	Saugnäpfe	Feuerknöpfe	Dauerfeuer	Schaltertyp	zirka Preis in Mark	Anbieter
Commodore Joystick für C 16/Plus/4	N	1	N	Metallzungen	etwa 25	A
Quickshot I	J	2	N	Metallzungen	8	B
Quickshot II Plus	J	2	J	Mikroschalter	k. A.	C
Quickshot II Turbo	J	2	J	Mikroschalter	30	B
Quickshot IV	J	2	N	Metallzungen	23	B
Quickshot IX	J	2	J	Mikroschalter	20	B
Quick Gun Turbo 3	J	3	J	Mikroschalter	45	D
Superjoy 28	J	3	N	Plättchen	20	D
The Arcade	N	1	N	Mikroschalter	55	E
Speeding	N	1	N	Mikroschalter	30	J
Fire 1	J	2	N	Mikroschalter	35	F
Cobra	J	3	J	Mikroschalter	190	J
Competition Pro 5000	N	2	N	Mikroschalter	40	B, G, H
Pro. Competition 9000	N	2	N	Mikroschalter	60	E
Senso Stick	N	1	N	Sensorschalter	28	I
Senso Joycard	N	2	J	Sensorschalter	49	E

Bild 6. Die Eigenschaften der getesteten Joysticks im Überblick



Verspielte Stunden am C 16 und Plus/4

Immer noch eine der schönsten Anwendungen des Computers ist ein zünftiges Spiel, das, bei geeigneter Auswahl, für viel Unterhaltung sorgt.

Computern bedeutet nicht nur programmieren, sondern auch spielen. Angesichts der heute erhältlichen Spielesoftware ist das ja auch keine Schande, denn es gibt genug »intelligente« Spiele, die nicht nur Reaktionstests, sondern geradezu logische Rätsel für den Spieler sind.

Im folgenden stellen wir Ihnen einige Glanzpunkte aus der Spielewelt für C 16 und Plus/4 vor. Wenn nicht anders angegeben, sollten die Plus/4-Spiele auch auf jedem auf 64 KByte aufgerüsteten C 16 funktionieren. Dies können wir aber nicht im einzelnen garantieren. Genauso kann es passieren, daß das eine oder andere reine C 16-Spiel nicht auf dem Plus/4 funktioniert.

Die Ära der Computerspiele begann mit Action-Programmen. Namen wie »Space Invaders« oder »Defender« machten schnell in den Spielhallen Furore und konnten sich als Telespiel auch schon bald die Wohnzimmer erschließen. Heutzutage hat man es meist mit intelligenteren Actionspielen zu tun, bei denen der Spieler auch geistig gefordert wird.

»Trailblazer« ist die verrückte Umsetzung eines bizarren, futuristischen Ballspiels. Ein kleiner Ball muß über mehrere Laufbänder springen, die in atemberaubender Geschwindigkeit unter dem Ball durchlaufen. Die Farben des Bandes haben dabei bestimmte Bedeutungen. So wird der Ball auf manchen Farben gebremst, auf anderen beschleunigt oder in die Luft geschleudert. Natürlich dürfen auch Löcher, durch die man einfach plumpst, nicht fehlen. Dies sind nur die einfachsten Schikanen, andere Farben lösen noch verrücktere Vorgänge aus. Die Grafik von Trailblazer ist erstaunlich flott und wirkt dadurch verblüffend dreidimensional. Ein klares Muß für alle C 16-Besitzer, die sich für etwas unterhaltsame Action interessieren.

In die Lüfte geht es mit »ACE«, einem actionreichen Flugsimulator, den es gleich in zwei verschiedenen Versionen gibt: Wer nur 16 KByte sein eigen nennt, muß mit einer etwas abgespeckten Version mit weniger Gegnern und schlichterer Grafik vorlieb nehmen. Bei 64 KByte Speicher (Plus/4 oder Erweiterung) geht allerdings die Post ab: Die uns vorliegende Plus/4-Version ist bis auf Details mit der C 64-Version identisch und hat sogar eine Sprachausgabe. Handlung gibt es bei ACE nur wenig: Der Spieler hat sich um drei Basen zu kümmern, die der böse Gegner in Grund und Boden stampfen will. Zu diesem Zweck schwingt er sich in seinen Jet und macht sich auf, alle Panzer, Hubschrauber, Flugzeuge und Flugzeugträger der feindlichen Truppen zu vernichten. Besonderer Gag ist eine Auftank-Sequenz, bei der man sein Flugzeug in der Luft von einem anderen auftanken lassen muß. ACE hat eine schnelle 3D-Grafik, die das Flugerlebnis ziemlich realistisch wirken läßt. Da es sich bei ACE in erster Linie um ein Action-Spiel handelt, ist der Simulations-Wert nicht besonders hoch. Für die angesprochenen Computer ist es aber das Beste, was es auf diesem Gebiet gibt.



Farbenpracht, die Freude macht: »Trailblazer«

Ebenfalls den Touch einer Flugsimulation hat »Mercenary« (nur für Plus/4), ein gewitztes Action-Spiel, bei dem der Spieler auch zum Denken herausgefordert wird.

Sie übernehmen die Rolle eines Sternensöldners, der aufgrund eines Defekts auf dem Planeten Targ notlanden muß. Targ wiederum ist der Schauplatz kriegerischer Handlungen zwischen den Palyars und den Mechanoids. Beide Seiten machen dem Spieler lukrative Angebote, die Anlagen des jeweiligen Gegners zu sabotieren. Sie müssen sich nun entscheiden. Wichtig ist dabei der Faktor des Geldes: Nur wenn Sie genügend Geld verdienen, können Sie sich die Flucht vom Planeten Targ auch wieder leisten.

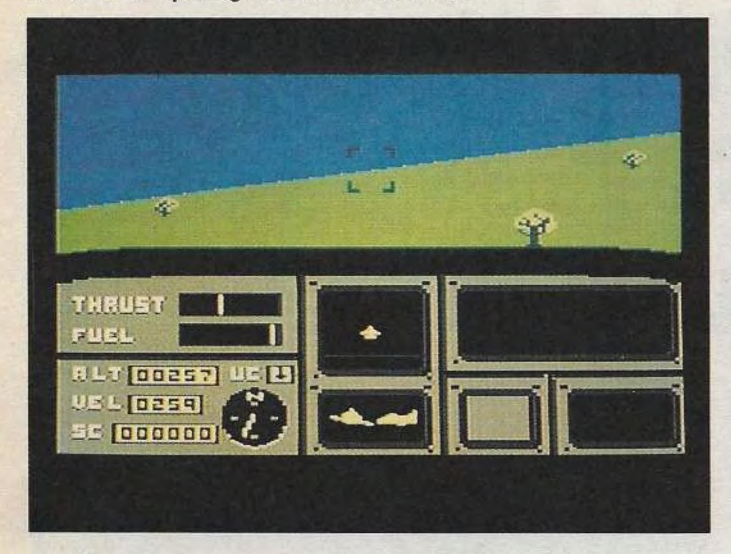
Mercenary hat eine brillante, schnelle 3D-Vektor-Grafik, die die Landschaft genauso zeigt, wie die Spielfigur sie gerade sehen würde. Die nahezu identische C 64-Version war übrigens ein großer Hit, so daß dem Erfolg der Plus/4-Version nicht viel im Wege stehen dürfte.

Ganz ohne Schießerei, aber nicht minder actionreich geht es bei einer Spielhallenumsetzung zu. Unser Held namens »Bomb Jack« (C 16) muß Bomben entschärfen, die gemeingefährliche Terroristen auf verschiedenen Plattformen abgelegt haben. Die Terroristen sehen dem natürlich nicht tatenlos zu und verfolgen unseren kleinen Supermann. Bizarrerweise gibt es dann noch einen Vogel, dessen Berührung tödlich ist. Außerdem verwandeln sich die Terroristen nach kurzer Zeit in fliegende Bomben und Schnecken, was nun jeglicher Logik entbehrt.

Die Handlung tut aber nichts zur Sache, wenn es um den Spielwitz geht, und der ist bei Bomb Jack ziemlich groß. Verblüffend ist im Übrigen, daß die C 64-Version wesentlich schlechter und fast schon unspielbar gegenüber der C 16-Version ist. Allein aus dem Grund, einen C 64-Besitzer mal richtig zu ärgern, sollte man sich Bomb Jack zulegen.

Für die C 16-Besitzer gibt es aber noch einen echten Hammer, der uns beim Testen beinahe vom Stuhl gerissen hat. Die

Mit dem Kampfflieger in die Lüfte: »ACE«

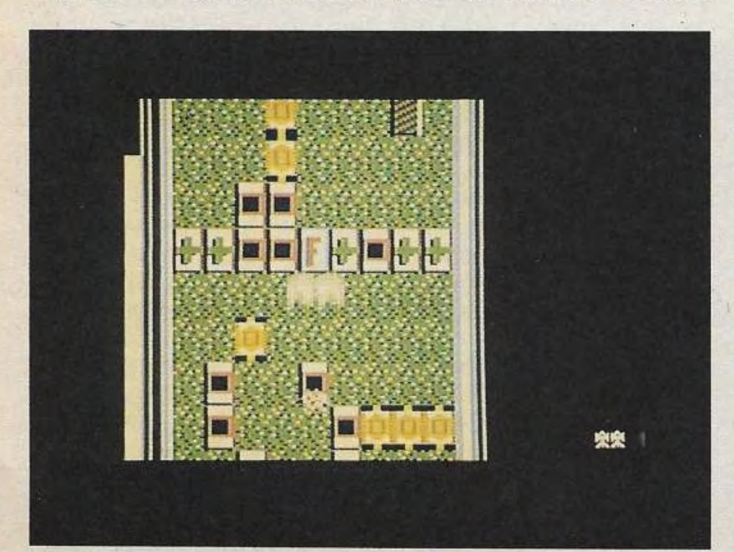


Rede ist von der »Winter-Olympiade«, bei der sich bis zu vier Spieler im sportlichen Geschick messen können.

Beeindruckend sind am Programm die vielen unterschiedlichen Grafiken und die Animation der Spielfiguren. Für Kassetten-Besitzer ist das Spiel allerdings etwas umständlich, da alle Disziplinen von Datasette einzeln geladen werden, was aber dank eines Fast-Loaders kaum eine Minute dauert. Alles in allem gehört Winter Olympiade technisch zum Besten, was für den C 16 oder den Plus/4 überhaupt erhältlich ist.

Kommen wir nun zu einer völlig anderen Art von Spielen, den Adventures, eingedeutscht auch »Abenteuerspiele« genannt. Für den C 16 gibt es nur recht wenige Adventures, da diese meist auf viel Speicherplatz angewiesen sind. Deswegen soll hier eine kurze Erklärung des Adventure-Begriffs folgen:

Ein Adventure ist ein großes logisches Rätsel, das meist in einer fernen Welt aus einem literarischen Genre, sei es Science-fiction, Fantasy oder Kriminal-Story, spielt. Der Spieler übernimmt die Rolle des Helden: Der Computer zeigt auf dem Bildschirm eine Situationsbeschreibung, die sich wie ein Absatz eines Buches liest, der Spieler tippt daraufhin ein, wie sich sein Held in dieser Situation verhält. Der Spieler kann dabei seine Kommandos in natürlicher Sprache eingeben. Um nach Norden zu gehen, tippt man »Go North«, mit »Take Lamp« nimmt man die gerade gefundene Lampe an sich. Sie werden schon bemerkt haben, daß die Adventures gerne Englisch mit Ihnen reden würden. Das hat zwei Gründe.



Viel Action und viel Scrolling: »Terra Cognita«

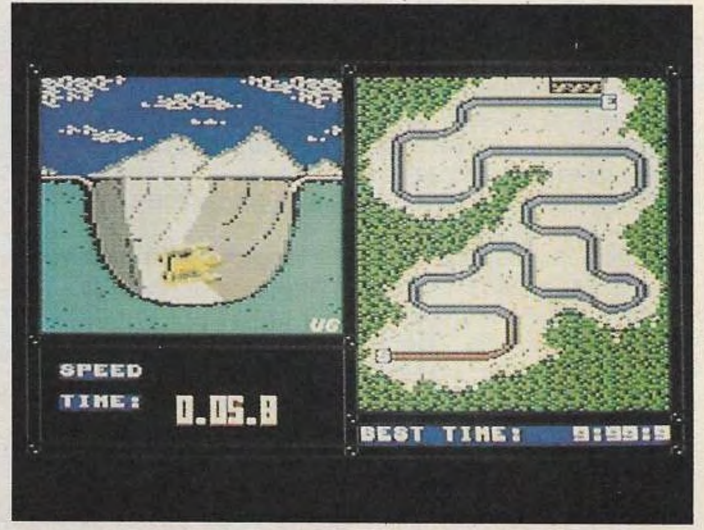
Bomben-Sammeln im Ausland: »Bomb Jack«



Zuerst einmal kommen alle uns bekannten Adventures für den C 16 aus England oder Amerika, zum anderen ist die deutsche Sprache wesentlich komplizierter, so daß ein deutschsprachiges Adventure noch mehr Speicherplatz benötigen würde. Schließlich muß sich der Computer mit vielen Wörtern und Satzkonstruktionen auseinandersetzen und nebenbei auch noch die ganzen Texte, die ausgegeben werden sollen, im Speicher unterbringen. So verwundert es auch nicht, daß es für den C 16 drei Adventures als Module gibt. Auf dem Modul ist das komplette Programm untergebracht, damit der Speicher des C 16 für die Analyse der Eingabe verwendet werden kann.

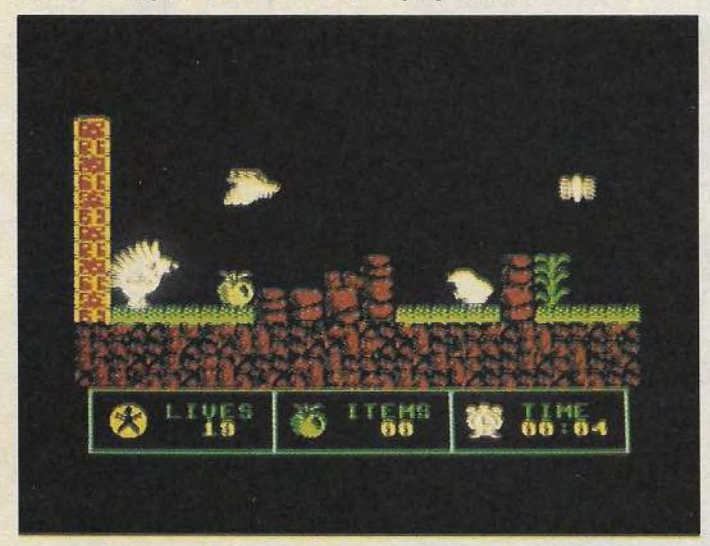
Bei den drei Modulen handelt es sich um »Pirate Adventure«, »Strange Odyssey« und »Atomic Mission«. Leider sind die drei Programme nicht allzu umfangreich und haben auch wenig eingebaute »Intelligenz«. Allerdings sind sie für einen Adventure-Einsteiger gut geeignet, um festzustellen, ob ihm diese Art von Spiel überhaupt zusagt.

Für die Adventure-Profis unter unseren Lesern gibt es aber eine große Gruppe von Adventures, die zwar etwas teurer sind, aber dafür ungetrübtes Adventure-Vergnügen ausstrahlen. Dabei handelt es sich um die Programme der Firma Infocom. Diese Firma ist schon seit einigen Jahren nur mit der Entwicklung von Adventures beschäftigt und kann deswegen einen hohen technischen Standard vorweisen. Allerdings haben Infocom-Programme einen kleinen Nachteil: Sie sind nur beschränkt lieferbar und laufen nur auf Plus/4-Computern mit angeschlossenem Diskettenlaufwerk.

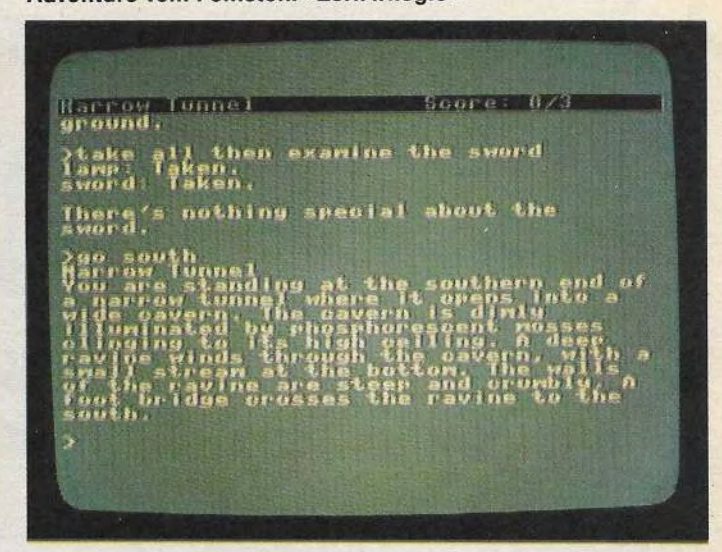


Knall und Fall im Eiskanal: »Winter-Olympiade«

Vorbereitung zum Winterschlaf: »Spiky Harold«



Adventure vom Feinsten: »Zork-Trilogie«



Zu den lieferbaren Titeln gehört beispielsweise die Zork-Trilogie, die aus drei unabhängigen Adventures besteht. Hier hat der Spieler die Aufgabe, in einem zauberhaften Land die bösen Zauberer in ihre Schranken zu verweisen. Dabei geht es nicht immmer bierernst zu, so daß man sich beim Spielen oft genug nicht gegen das Grinsen wehren kann. Wer sich näher mit dem Thema Adventures beschäftigen will, kommt um den Kauf dieser Programme kaum herum.

Natürlich ergibt sich manchmal das Problem, daß das Taschengeld nicht für den neuesten Spielehit reicht. Als Alternative wird dann oft Billig-Software angeboten. Für unter zehn Mark ist man beim Spielevergnügen dabei. Und tatsächlich, viele der angebotenen Produkte sind ihr Geld wert und können mit teureren Kollegen mithalten. Verschwiegen werden soll aber nicht, daß es gerade auf diesem Sektor einige »Nieten« gibt, die eigentlich in den Papierkorb gehören.

Wer nach einem guten Billigspiel sucht, braucht sich eigentlich nur die Namen von drei Herstellern zu merken: Mastertronic, Codemasters und Firebird (Silver Range). Bis auf wenige Ausnahmen sind die Programme dieser Hersteller empfehlenswert. Zur Sicherheit wäre es aber immer angebracht, sich das Spiel, wenn möglich, einmal vorführen zu lassen. Als kleine Hilfe stellen wir Ihnen im folgenden noch ein paar Billigspiele vor, die uns in den letzten Tagen sehr positiv aufgefallen sind.

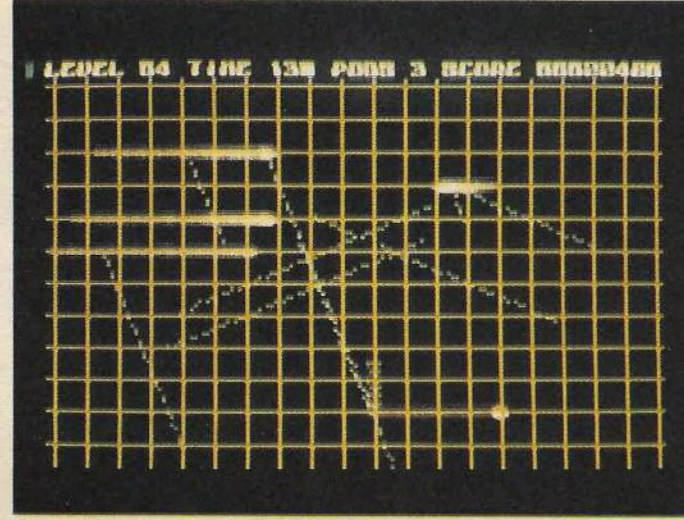
Viel Action mit Geballer gibt es bei dem etwas abstrakten Spiel »P.O.D.«. Der Spieler steuert einen POD über ein Drahtgitter und muß alle möglichen Angreifer abwehren. Mehr Handlung gibt es eigentlich nicht. Das Spiel ist dafür rasend schnell und macht ungeheuren Spaß. Für den C 16 gibt es im Billig-Bereich kaum etwas Besseres.

Ebenfalls mit viel Geballer ist »Terra Cognita« verbunden. Wichtigstes Merkmal ist der von oben nach unten sanft durchrollende Bildschirm, auf dem der Spieler zahlreiche Gegner und Gebäude vernichten muß. Auch dieses Spiel ist recht unterhaltsam.

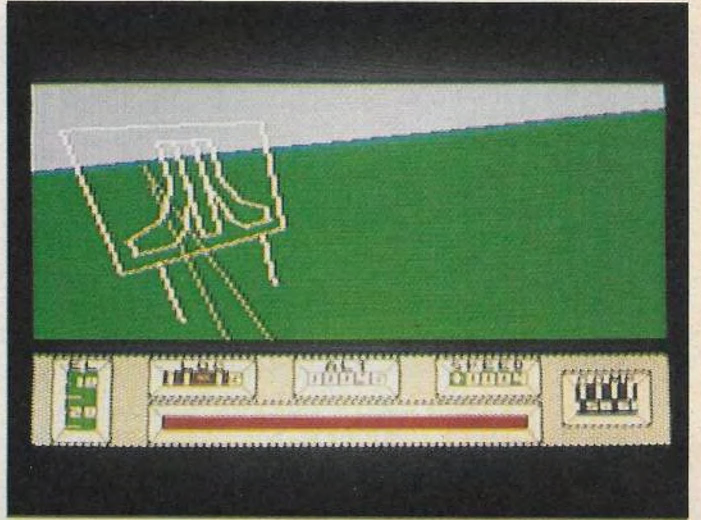
Ganz ohne Schießereien kommt »Spiky Harold« aus. Ein kleiner Igel ist auf dem Weg in den Winterschlaf und will sich vorher noch mal richtig sattfressen. So läuft er durch eine stattliche Anzahl von Bildschirmen, immer auf der Suche nach neuer Nahrung. Aufpassen muß er auf die anderen Bewohner des Waldes, damit diese sich nicht gegenseitig weh tun. Obwohl die Handlung dieses Spiel gerade auch für kleinere Kinder tauglich machen würde, ist Spiky Harold nur für Joystick-geschickte Naturen mit viel Geduld geeignet. Das Spiel ist nämlich ziemlich schwer.

Damit wollen wir unseren kleinen Rundgang durch die Spielewelt für C 16 und Plus/4 beenden. Zum Schluß geben wir Ihnen noch einige Adressen, an die Sie sich wenden können, wenn Sie Spiele für Ihren C 16 oder Plus/4 erwerben möchten. (bs)

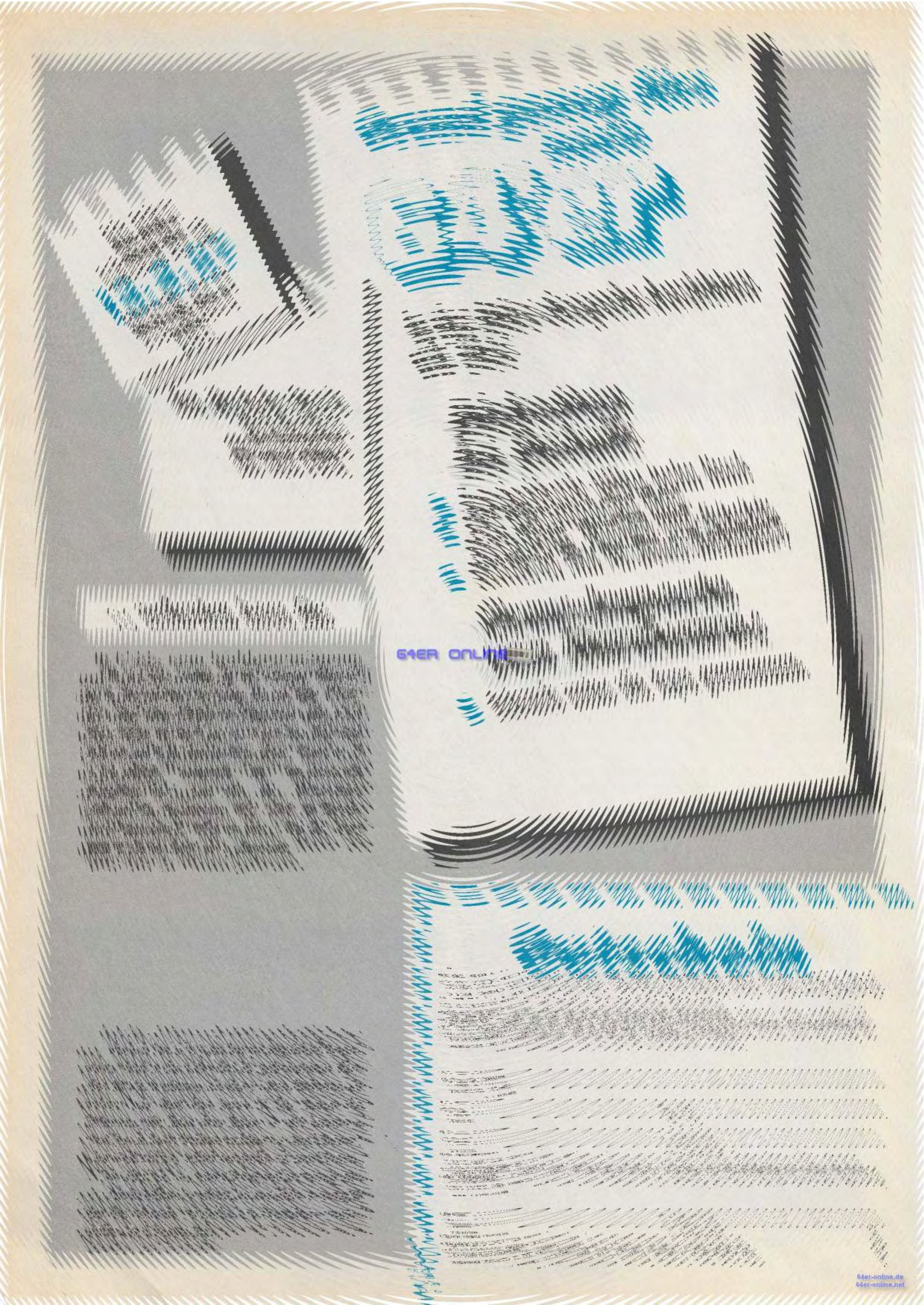
Ifl, Dipl.-Ing. H. Stechmann, 2152 Horneburg, Sonntagstr. 20
Mastertronic GmbH, Kaiser-Otto-Weg 18, 4770 Soest
Rushware, Daimlerstr. 13, 4044 Kaarst 2
Ariolasoft, Postfach 1350, 4830 Gütersloh



Abstrakter Aggressions-Abbau: »P.O.D.«



Auf der Flucht von Targ: »Mercenary«



Die Floppy 1551 unter der Lupe

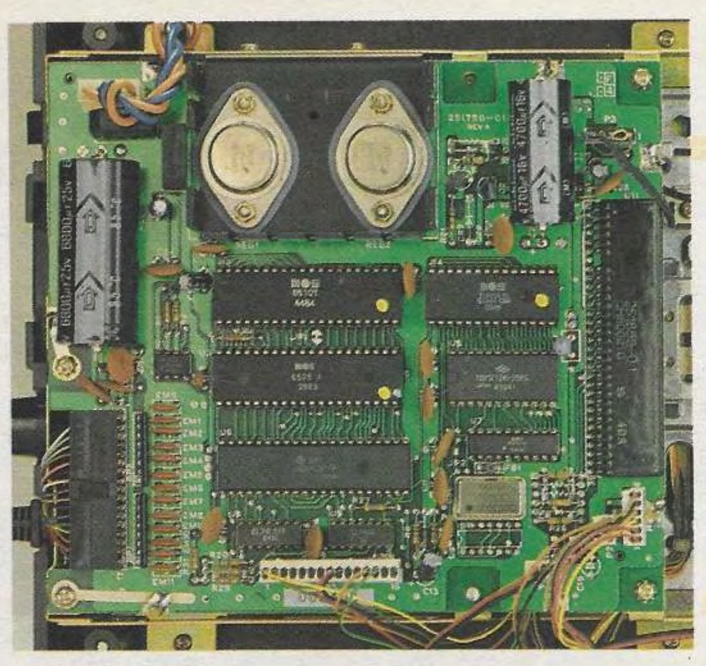


Bild 1. Die Platine der Floppy 1551. In der Mitte sehen Sie die Lötbrücke (JP1).

Die 1551 wurde speziell für den C16 und Plus/4 entwickelt. Wir zeigen Ihnen im folgenden Artikel, was sich mit dieser Floppystation alles anfangen läßt.

Schön steht sie da, die neue Floppy 1551, die mit ihrem schwarzen Kleid nicht nur optisch zu Ihrem Plus/4 paßt. Auch in technischer Hinsicht ist sie eine gute Ergänzung zum Plus/4. Sie hat nämlich gegenüber der 1541, die man auch mit dem Plus/4 betreiben kann, einige Vorteile.

Schon von außen zeigen sich wesentliche Unterschiede zu ihrem Vorgänger. So sucht man vergeblich nach einem seriellen Bus. Statt dessen findet man ein langes Kabel, das fest mit der Floppystation verbunden ist und an ihrem Ende ein seltsam anmutendes Kästchen hat. Dies ist der parallele Port, der den Datentransfer beschleunigt. Die Übertragung geht etwa fünfmal schneller vonstatten, als man es von der Floppy 1541 her kennt.

Für manchen Einsteiger bleibt die 1551 im wahrsten Sinne des Wortes ein schwarzer Kasten, in dem Fähigkeiten schlummern, die man so ohne weiteres nicht erfährt. Aus diesem Grund bringt Ihnen der folgende Bericht die Fähigkeiten der Floppy 1551 näher, wobei er für den Anfänger und auch etwas Fortgeschrittenen die wichtigen Möglichkeiten aufzeigt.

Bevor Sie in die Welt der Floppy 1551 einsteigen, sollten Sie für die richtige Verbindung zum Computer sorgen. Der parallele Port (das schwarze Kästchen am Ende des langen Kabels) muß dabei in den Expansion-Port des C16 oder Plus/4 eingeschoben werden. Weitere Floppystationen oder ein Modul können dann am Stecker selbst angeschlossen werden. Insgesamt dürfen Sie zwei Floppylaufwerke 1551 mit Ihrem Computer betreiben. Wem das nicht genügt, der kann noch weitere Laufwerke des Typs 1541 an den seriellen Port anschließen. Dabei kann jede eine eigene »Hausnummer« bekommen, mit der sie dann aufgerufen werden. Dazu erfahren Sie später mehr.

Haben Sie sich vergewissert, daß sämtliche Verbindungen stehen, können Sie alle Geräte einschalten. In welcher Reihenfolge Sie das tun, spielt dabei keine Rolle. Es empfiehlt sich aber, zunächst die Floppy 1551 und danach erst den Computer einzuschalten. Gleich nach dem Einschalten des Computers schickt dieser nämlich ein Signal zu allen Floppystationen, das sie veranlaßt, sich in den Einschaltzustand zu begeben.

Lösen Sie nie irgendwelche Verbindungen, wenn die Geräte aktiv sind! Dadurch können Sie Ihrem Computer oder dem Diskettenlaufwerk beträchtliche Schäden zufügen.

Sofort nach dem Einschalten beginnt sich der Laufwerkmotor zu drehen und die Floppy führt einen Selbsttest durch. Ist alles in Ordnung, geht die rote Leuchtdiode am Laufwerk aus, und der Motor bleibt stehen.

Dadurch, daß die Floppy 1551 den Selbsttest eigenständig durchführt, kann man vermuten, daß sie ein gewisses Eigenleben besitzt und nicht nur Daten auf die Diskette schreibt oder von der Diskette liest. Dies ist in der Tat der Fall. Die Floppy 1551 besitzt neben dem Schreib-/Lesemechanismus ein eigenständiges Betriebssystem, das DOS, und hat sogar ein eigenes RAM zur Speicherung von Daten.

Das DOS (»Disk Operating System«) übernimmt die gesamte Steuerung der Abläufe in der Diskettenstation und sorgt selbständig für das Schreiben und Lesen von der Diskette. Diese Art von Floppylaufwerken bezeichnet man auch als »intelligent«. Ihre Floppy 1551 ist in diesem Sinne ein etwas ungewöhnlich aussehender, aber eigenständiger Computer, der über ein Kabel, verbunden mit dem Plus/4, Daten austauscht. Anders als bei den »dummen« Laufwerken, muß der Computer der Floppy 1551 nur noch sagen, was getan werden soll. Die Arbeit übernimmt die Floppy dann selbsttätig, wie auch den zuerst erwähnten Selbsttest.

Die ersten Kontakte

Nachdem Sie jetzt wissen, daß Sie mit der Floppy 1551 eigentlich einen zweiten Computer erworben haben, wird es Zeit, daß Sie lernen, damit umzugehen. Dank des ausgefeilten Basic Ihres Plus/4 wird dies auch vorerst nicht allzu schwer werden. So haben Sie für alle wichtigen Diskettenak-

tionen Basic-Befehle zur Verfügung, mit denen Sie die Floppystation auf denkbar einfache Weise bedienen können. Dennoch sollen auch die Befehlsfolgen aufgezeigt werden, die man mit dem einfachen Basic 2.0 des C 64 dafür tippen muß. Dies dient zum einen der Vollständigkeit und zum anderen ist es eine gute Art, die Arbeitsweise der Floppy 1551 näherzubringen, da man in Basic 2.0 elementarer arbeiten muß.

Sicherlich haben Sie mit der Floppy 1551 bereits Programme geladen und auch wieder gespeichert und dabei die komfortablen Befehle DLOAD und DSAVE benutzt.

Die Verwendung der Jokerzeichen (»?« und »*«) im Filenamen ist im Handbuch des Plus/4 ausführlich erklärt und dürfte keine Schwierigkeiten bereiten. Auch das Formatieren einer Diskette mit dem Befehl HEADER sollten Sie schon beherrschen, da ja, wie Sie im Handbuch nachlesen können, nur formatierte Disketten zum Laden und Speichern von Programmen verwendet werden können. Das Handbuch des Plus/4 bezieht sich bei der Erklärung dieser Befehle zwar auf die Floppy 1541, doch können diese auch für die Floppy 1551 ohne Einschränkungen benutzt werden.

So können Sie mit HEADER eine Diskette formatieren. Dabei müssen Sie neben dem Namen, den die Diskette bekommen soll, auch eine ID angeben. Sie kann aus zwei beliebigen Zeichen bestehen und dient als Kennung. Mit ihr kann die Floppy 1551 erkennen, ob man die Diskette zwischendurch gewechselt hat. Damit sie das auch wirklich kann, sollte jede Ihrer Disketten eine eigene ID besitzen. Auf die ID folgt die Laufwerknummer, die bei dem Einzellaufwerk 1551 immer Null ist, und die Gerätenummer, die, wie Sie aus dem Handbuch gelernt haben, immer mit 8 anzugeben ist. Jedes Peripheriegerät, zum Beispiel Ihre Floppy 1551 oder ein Drucker haben ihre eigene Gerätenummer, mit der sie der Computer anspricht. Sie kann als »Hausnummer« verstanden werden. Durch Angabe der Hausnummer weiß dann sofort das betreffende Gerät, daß der ankommende Befehl ihm gilt, und es wird aktiviert. Die »Hausnachbarn« bleiben davon jedoch unberührt. Im Normalfall ist die Gerätenummer der Floppystation 8, ein zweites Laufwerk wird eventuell mit der Nummer 9 angesprochen. Auf Wunsch kann man diese selbst verändern. Wie das geschieht, sollen Sie zu einem späteren Zeitpunkt erfahren. Bleiben wir aber zunächst bei einer Floppystation mit der Gerätenummer 8, die Sie nun durch diesen Bericht begleiten wird.

Es könnte eine Formatierungsanweisung beispielsweise so aussehen:

```
HEADER "ERSTE DISKETTE", IED, DO, U8
```

Drücken Sie nun <RETURN>, so beginnt das Laufwerk zu arbeiten, was man an dem Aufleuchten der roten Leuchtdiode bemerkt. Nach etwa 90 Sekunden ist der Vorgang abgeschlossen. Die rote Leuchtdiode sollte verlöschen und der Computer eine Statusmeldung bringen, die folgendermaßen aussieht:

00,OK,00,00

Sie besagt, daß die Diskette ordnungsgemäß formatiert wurde. Erscheint jedoch eine andere Meldung, während die rote Leuchtdiode blinkt, dürfte die Diskette nicht ganz in Ordnung sein und sollte möglichst nicht zur Datenspeicherung verwendet werden.

Das was Sie mit HEADER getan haben, können Sie der Floppystation auch direkter mitteilen, indem Sie den Weg über den Kommandokanal gehen.

Neben dem Befehl zum Formatieren kennt die Floppy 1551 noch einige andere Kommandos, die noch besprochen werden sollen. Diese müssen über einen bestimmten Kanal der Floppy mitgeteilt werden. Dafür dient der Kommandokanal. Bevor man jedoch Befehle senden kann, muß man wissen, wie dieser bedient wird. In der Regel geschieht dies durch folgende Punkte:

- Öffnen des Kommandokanals mit OPEN,
- Senden des Befehls mit PRINT#
- eventuell Empfangen von Daten mit GET# oder INPUT#
- Schließen des Kanals mit CLOSE

Der OPEN-Befehl sieht allgemein so aus:

OPEN File#, Geräte#, Kanal#

wobei bedeuten:

File#: logische Filenummer (1 bis 127)

Geräte#: die Gerätenummer (für die 1551 in unserem Fall immer 8)

Kanal#: Kanalnummer (0 bis 15)

Der Syntax für PRINT# lautet:

PRINT# File#, Daten1, Daten2, ...

wobei bedeuten:

File#: logische Filenummer (siehe OPEN)

Daten: Zeichenketten, Variablen, Zahlen oder CHR$-Werte

Für INPUT# und GET# gilt:

INPUT# File#, Var1, Var2, ...

GET# File#, Var1, Var2, ...

wobei bedeuten:

File#: logische Filenummer

Var: Stringvariablen, die die einzulesenden Zeichenketten aufnehmen

Schließlich noch die Syntax für CLOSE:

CLOSE File#

wobei bedeutet:

File#: logische Filenummer

Damit haben Sie das nötige Werkzeug, um den Kommandokanal zu bedienen. Sie werden auch in Bezug auf die Datenspeicherung noch gebraucht. Tippt man nun

```
OPEN 1,8,15
```

wird der Kommandokanal (Kanalnummer 15) des Floppylaufwerkes mit der Gerätenummer 8 geöffnet und ist zur Befehlsaufnahme bereit.

Das Kommando, das die Floppy 1551 veranlaßt, eine Diskette zu formatieren, heißt NEW oder kurz N, hat aber nichts mit dem Basic-Befehl NEW zu tun. Unter Angabe des Diskettennamens und der ID können Sie damit den Befehl zum Formatieren über den Kommandokanal senden. Dies geschieht mit folgender allgemeiner Anweisung:

```
PRINT#1,"NO:Diskname,ID"
```

Es bedeuten dabei:

Diskname: Name, den die Diskette erhalten soll

ID: die ID-Kennung, bestehend aus zwei beliebigen Zeichen

Mit der CLOSE-Anweisung inaktivieren Sie den Kommandokanal wieder, was nach jedem Zugriff geschehen sollte.

```
CLOSE 1
```

Eine Formatierung über dem Kommandokanal würde in unserem HEADER-Beispiel dann so aussehen:

```
OPEN 1,8,15
PRINT#1,"NO:ERSTE DISKETTE,ED"
CLOSE 1
```

Hierbei entfällt aber die Ausgabe der komfortablen Statusmeldung.

Sollte beim Formatieren etwas schiefgehen, sei es durch eine fehlerhafte Diskette, stoppt der Laufwerkmotor und die rote Leuchtdiode beginnt rhythmisch zu flackern. Dies kann auch bei anderen Situationen passieren, wenn irgendwo ein Fehler unterlaufen ist. Ein Fehler kann aus verschiedenen Gründen entstehen. Deshalb hat die »intelligente« Floppy 1551 auch eine Vielzahl von Fehlermeldungen parat, die im Falle eines Falles über den Kommandokanal gelesen werden können. Praktischerweise macht dies der C 16 oder Plus/4 für uns bereits automatisch über die reservierten Variablen DS und DS$. DS enthält dabei die Fehlernummer und DS$ die komplette Fehlerbezeichnung. Ist alles in Ordnung, enthält DS den Wert Null und DS$ den uns schon bekannten String 00,OK,00,00.

Sollte ein Fehler aufgetreten sein, ist dies eine entspre-

chende Fehlermeldung. Welche es dabei gibt und was sie bedeuten, können Sie im Handbuch im Anhang nachschlagen. Wer aus irgendwelchen Beweggründen die Fehlermeldung direkt vom Kommandokanal lesen möchte, dem mögen diese Basic-Zeilen helfen:

```
10 D$=""
20 OPEN 1,8,15
30 GET#1,A$:D$=D$+A$:IF ST<>64 THEN 30
40 CLOSE1:PRINTD$
```

Neben dem NEW-Befehl gibt es noch eine Reihe anderer Anweisungen, die über den Kommandokanal geschickt werden müssen. Glücklicherweise werden diese auch vom Basic 3.5 des C 16 und Plus/4 unterstützt, so daß Sie die Kommandos mit einfachen Basic-Befehlen ausführen lassen können.

Auf diese Weise können ohne Probleme einmal gespeicherte Programme mit SCRATCH gelöscht werden, wenn man sie nicht mehr benötigt. Die allgemeine Anweisung dafür lautet:

```
SCRATCH "Filename", DLaufwerk# ON UGeräte#
```

Laufwerk# ist dabei die Laufwerknummer und muß bei der Einzelfloppy 1551 immer mit 0 angegeben werden oder kann ganz entfallen.

So löschen wir ein Programm namens »ALTES PROGRAMM« folgendermaßen:

```
SCRATCH "ALTES PROGRAMM" ON U8
```

Wenn, wie es normalerweise der Fall ist, die Gerätenummer der Floppystation 8 ist, kann auch die Angabe »ON U8« entfallen. Nach der Sicherheitsabfrage »ARE YOU SURE?«, beginnt die Floppystation das genannte Programm zu löschen. Ist die Arbeit getan, meldet sich der Computer mit der Statusmeldung

01,FILES SCRATCHED,01,00

Die Zahl hinter der Wortmeldung »01« zeigt dabei an, wieviele Files gelöscht wurden.

Den Befehl zum Löschen eines Programmes können wir auch von Hand über den Kommandokanal senden. Das Kommando heißt dazu ebenfalls SCRATCH oder als Abkürzung S. Nach dem schon bekannten Muster würde dies so aussehen:

```
OPEN 1,8,15: PRINT#1,"S0:ALTES PROGRAMM": CLOSE1
```

Besondere Vorsicht müssen Sie bei der Verwendung der Jokerzeichen (»?« und »*«) walten lassen, die ja im Filenamen verwendet werden dürfen. Man sollte vorher überprüfen, welche Files damit wirklich gelöscht werden, um böse Überraschungen zu vermeiden. Sollte einmal ein Programm versehentlich gelöscht worden sein, so ist es nicht endgültig verloren. Der SCRATCH-Befehl löscht nämlich nicht das gesamte Programm, sondern nur die Zeiger, die auf das Programm zeigen und gibt die zuvor belegten Sektoren wieder frei. Als Service bietet die Demodiskette, die der 1551 beiliegt, ein Programm namens UNSCRATCH an, das den Löschvorgang wieder rückgängig macht. Es ist zwar mit einigem Zeitaufwand verbunden, funktioniert jedoch hervorragend.

Sollte Ihnen der Name eines gespeicherten Programmes nicht mehr gefallen, können Sie es mit dem Basic-Befehl RENAME umbenennen:

RENAME "alter Name" TO "neuer Name", DLaufwerk# ON UGeräte#

Ein Beispiel hierfür wäre:

```
RENAME "ALTES PROGRAMM" TO "NEUES PROGRAMM"
```

Dies bewirkt, daß das Programm »ALTES PROGRAMM« in »NEUES PROGRAMM« umgetauft wird. Das entsprechende Kommando, das über den Kommandokanal geschickt wird, hat den gleichen Namen und wird mit R abgekürzt. Nach schon bekanntem Muster sieht die Befehlsfolge hierfür so aus:

```
OPEN 1,8,15: PRINT#1,"R0:NEUES PROGRAMM=ALTES PRO-
GRAMM": CLOSE 1
```

Achten Sie aber darauf, daß hier der neue Name zuerst stehen muß. Die Jokerzeichen geben bei diesem Befehl keinen Sinn und sind deshalb in den Filenamen nicht gestattet.

Neben dem Directory gibt es noch eine Besonderheit auf der Diskette, die auch mit dem Formatieren aufgebracht wird, die BAM. In der BAM (Block Availability Map) werden alle belegten und nicht belegten Blöcke als solche gekennzeichnet, um das Überschreiben von schon verwendeten Blöcken zu vermeiden. So kann es durch bestimmte Diskettenmanipulationen oftmals zu »Müll« auf der Diskette kommen, sei es durch nicht geschlossene Files oder Blöcke, deren Inhalt zu keinem gespeicherten Programm mehr gehört. Um ein Durcheinander, was auch die Ladezeiten erheblich verlängern kann, zu vermeiden, gibt es den COLLECT-Befehl, der die Diskette wieder aufräumt. Dabei werden sämtliche offenen Files (im Directory mit »*« markiert) gelöscht und »herrenlose« Sektoren wieder freigegeben. In bestimmten Fällen ist also ein COLLECT-Befehl immer angebracht:

COLLECT DLaufwerk# ON UGeräte#

Für eine Floppystation mit der Gerätenummer 8 genügt also auch:

COLLECT

Will man diesen Befehl über den Kommandokanal senden, muß man VALIDATE oder abgekürzt V angeben, was wie folgt getan wird:

```
OPEN 1,8,15: PRINT#1,"V0": CLOSE 1
```

Besitzt man ein Doppellaufwerk, ist es möglich, durch einen einfachen Befehl Files oder die gesamte Diskette in einem Laufwerk auf ein anderes Laufwerk zu kopieren. Man benutzt dazu die Basic-Anweisungen BACKUP und COPY. Ohne Doppellaufwerk ergeben diese Befehle für den Anwender jedoch keinen Sinn, weswegen sie auch nicht weiter behandelt werden sollen. Mit dem COPY-Befehl können lediglich einzelne Files unter einem neuen Namen wieder auf diese Diskette kopiert werden, indem man die Angabe der Laufwerknummern wegläßt:

```
COPY "SOMMER" TO "WINTER"
```

Damit würde das File »SOMMER« in ein neues File mit Namen »WINTER« kopiert. Selbstverständlich kann auch der COPY-Befehl direkt über den Kommandokanal geschickt werden:

```
OPEN 1,8,15: PRINT#1,"C0:WINTER=SOMMER": CLOSE 1
```

Der Name des neuen Files muß in diesem Fall aber am Anfang stehen.

Sicherlich haben Sie schon bemerkt, daß jedesmal, wenn Sie eine Diskette in das Laufwerk schieben, dieses automatisch für ein paar Sekunden anläuft. Dabei wird die Magnetscheibe der Diskette besser zentriert, was zu einer Schonung der Diskette beiträgt.

Der nächste Befehl ist der Befehl I für das Initialisieren einer Diskette. Beim Initialisieren liest die Floppystation die aktuelle BAM der Diskette, wenn vorhanden, in ihren Speicher. Die BAM, wir erwähnten sie schon, ist für die Diskettenorganisation sehr wichtig. Was die BAM genau darstellt, soll später geklärt werden. Sie ist von Diskette zu Diskette verschieden. So darf es unter keinen Umständen vorkommen, daß beim Wechsel einer Diskette noch die BAM der zuvor eingelegten Diskette im Speicher steht. Der nächste Schreibzugriff auf die neue Diskette hätte fatale Folgen, wenn er unter der alten BAM geschehen würde. Um dies zu vermeiden, ist die Floppy 1551 so »schlau« und initialisiert (liest die BAM) jede Diskette vor dem ersten Zugriff darauf. So dürften Sie den Befehl zum Initialisieren auch recht selten benötigen. Er ist deshalb nicht als Basic-Befehl implementiert, sondern muß im Falle eines Falles direkt über den Kommandokanal gesendet werden. Die Abkürzung hierfür lautet I für Initialisieren und wird folgendermaßen über den Kommandokanal geschickt:

```
OPEN 1,8,15
PRINT# 1,"I0"
CLOSE 1
```

Damit haben Sie sämtliche Befehle kennengelernt, die sozusagen für das Haushalten einer Diskette wichtig sind. Außer Programmen können jedoch auch andere Daten gespeichert werden. Das DOS stellt dafür mehrere verschiedene Dateitypen bereit.

Für die Floppy 1551 sind die Programme, die Sie bisher auf Disketten gespeichert haben, eigentlich nichts weiter als ein bestimmter Dateityp, der eben ein Programm beinhaltet und einfach mit LOAD, beziehungsweise DLOAD, gelesen und mit SAVE, beziehungsweise mit DSAVE, gespeichert werden kann. Wenn Sie sich das Directory einer Diskette betrachten, so werden Sie neben der Längenangabe und dem Programmnamen dahinter noch das Kürzel »PRG« finden. Es sagt aus, daß es sich hierbei um ein File des Typs »PRoGramm« handelt. Es gibt aber noch andere Filetypen, auf die wir gleich eingehen werden.

Sequentielle Datenspeicherung

Die Behandlung von großen Datenmengen stellt für den Programmierer oft ein Problem dar, da irgendwann der Speicherplatz seines Computers nicht mehr ausreicht. Bei Adreßverwaltungen, die sich durch neue Adressen ständig erweitern, kann dies beispielsweise schnell geschehen. Außerdem möchte man vielleicht die eingegebenen Daten bei Beendigung seines Programmes nicht verlieren. Man braucht also eine Möglichkeit, selbst umfangreiche Daten dauerhaft und schnell speichern zu können. Dazu bietet sich die sequentielle Datenspeicherung der Floppy 1551 geradezu an. Sie ist die einfachste, und deshalb auch für Einsteiger die am schnellsten erlernbare Art, Daten auf der Diskette abzulegen. Sie ist aber nicht gerade die schnellste. Prinzipiell ist sie der Programmspeicherung sehr ähnlich, da auch Programmdaten sequentiell, das heißt der Reihe nach, auf die Diskette geschrieben und ebenso wieder gelesen werden.

Zur Anwendung einer sequentiellen Datei benötigen wir wieder die Basic-Befehle, die wir schon bei der Behandlung des Kommandokanals kennengelernt haben. Sie werden auch ähnlich verwendet. So wird eine sequentielle, wie auch jede andere Datei, mit OPEN eröffnet, wobei noch einige weitere Angaben gemacht werden müssen. Allgemein lautet die Syntax zur Eröffnung einer Datei wie folgt:

OPEN File#, Geräte#, Kanal#, "Filename, Filetyp, Betriebsart"

wobei bedeuten:

File #: logische Filenummer (1-127)
Geräte #: Gerätenummer (bei Floppy normalerweise 8)
Kanal #:Kanalnummer (nur 2-14)
Filename: der Name des Files (wie bei Programmfiles maximal 16 Zeichen)
Filetyp: Art des Files. Es gibt:
P als Kürzel für PRG-Files
S als Kürzel für SEQ-Files
U als Kürzel für USR-Files
L als Kürzel für REL-Files
Betriebsart: Modus, in dem die Datei geöffnet werden soll:
R zum Lesen
W zum Schreiben
A zum Anhängen von Daten

Damit können wir schon eine sequentielle Datei eröffnen. Sie werden sich vielleicht die Frage gestellt haben, was die logische Filenummer bedeutet, die wir auch schon bei der Eröffnung des Kommandokanals angeben mußten. Dies ist schnell erklärt. Der Computer erlaubt es, mehrere Dateien gleichzeitig offenzuhalten (bis zu 10). Um eindeutig auf eine bestimmte dieser Dateien zugreifen zu können und um Verwechslungen zu vermeiden, bekommt jede eröffnete Datei eine Nummer, unter der wir sie ansprechen können. Der Computer bietet uns dabei 128 verschiedene Nummern an, von denen wir beliebige wählen können. Man darf zwei gleichzeitig eröffneten Dateien natürlich dabei nie die gleiche Nummer zuordnen, da sich sonst der Computer beschwert.

Auch die Kanalnummer ist bei sequentiellen Dateien von 2 bis 14 frei wählbar. Was sie jedoch bedeutet, ist an dieser Stelle nicht wichtig und wird zu einem späteren Zeitpunkt erklärt. Eröffnen wir lieber einmal eine sequentielle Datei mit dem Namen »ERSTE DATEI«:

```
OPEN 1,8,2,"ERSTE DATEI,S,W"
```

Wie Sie erkennen können, ist die Datei zum Schreiben (W) eröffnet worden. Mit dem PRINT#-Befehl ist dies möglich. So kann man beispielsweise folgenden String in der Datei ablegen:

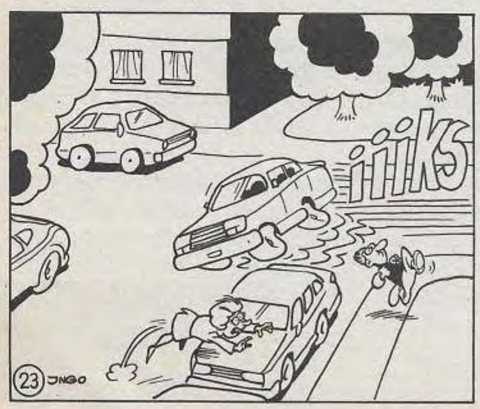
```
PRINT#1,"DAS SIND DIE ERSTEN DATEN"
```

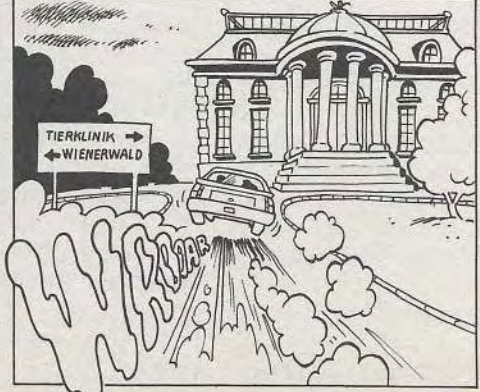
Wichtig ist dann, seine Datei auch wieder zu schließen, was mit dem CLOSE-Befehl geschieht. In unserem Beispiel müßten wir demnach tippen:

```
CLOSE 1
```

Sollte man einmal vergessen, eine Datei zu schließen, wird diese für die Floppystation als nicht ordnungsgemäß abgeschlossen betrachtet und ist ungültig. Im Directory erkennt man solche Files auch an dem Sternchen (*) vor der Bezeichnung des Filetyps. In der Regel kann man solche Files nicht mehr lesen, womit die Daten selbstverständlich verloren sind. Nur mit einigem programmiertechnischen Aufwand kann man seine Daten retten, was im Rahmen dieses Berichts jedoch nicht vorgeführt werden soll. Schließen Sie Ihre Files deshalb immer sorgfältig.










Bücher zum
Commodore 64

Ein sequentielles File ist im Directory mit dem Kürzel »SEQ« gekennzeichnet und nur als solches verwendbar. Wollen Sie die Daten Ihrer Datei wieder einlesen, so müssen Sie sie wieder öffnen. Dieses Mal muß für die Betriebsart das Kürzel R für Lesen geschrieben werden, da die Daten gelesen werden sollen:

```
OPEN 1,8,2,"ERSTE DATEI,S,R"
```

Jetzt können Sie den vorher geschriebenen String mit INPUT# wieder einlesen.

```
INPUT#1,A$: PRINT A$
```

Auf dem Bildschirm erscheint der Ihnen bekannte Satz.
Vergessen Sie nicht die Datei wieder zu schließen:

```
CLOSE 1
```

Der Nachteil einer sequentiellen Datei ist, daß entweder nur von Anfang an gelesen oder geschrieben werden kann. Öffnen Sie die Datei ein zweites Mal zum Schreiben, würden aus diesem Grund die bereits abgelegten Daten von den neuen Daten überschrieben werden. Um jedoch gefahrlos neue Daten anhängen zu können, gibt es die Append-Betriebsart, die mit dem Kürzel A aktiviert wird. Damit können Sie Ihre Datei ein zweites Mal öffnen, um weitere Daten dranzuhängen, wie dies in den folgenden Basic-Zeilen geschieht:

```
OPEN 1,8,2,"ERSTE DATEI,S,A": PRINT#1,"DIES SIND
WEITERE DATEN": CLOSE 1
```

Wenn Sie die Datei nun wieder zum Lesen öffnen, können Sie beide Datenstrings mit INPUT# lesen. Da jetzt aber zwei Datenstrings vorhanden sind, benötigt man auch zwei INPUT#-Befehle. Wenn Sie irgendwelche Daten mit PRINT# gespeichert haben, so wird immer nach jedem abgeschlossenen PRINT#-Befehl zusätzlich ein CHR$(13) (das Zeichen für die RETURN-Taste) mit in die Datei geschrieben. Dies entspricht genau der Funktionsweise von PRINT auf dem Bildschirm. INPUT# liest nun immer alle Zeichen bis zum nächsten CHR$(13) (RETURN-Zeichen oder Carriage-Return) in die Variable, das heißt in unserem Fall bis zum Ende des zuerst gespeicherten Strings »DAS SIND DIE ERSTEN DATEN«. Ein weiterer INPUT#-Befehl liest dann ab dort bis zum nächsten CHR$(13), was in unserem Beispiel der eben angehängte String wäre.

Es ist aber auch möglich, das RETURN-Zeichen beim Schreiben zu unterdrücken, wenn man vielleicht eine durchgehende Zeichenkette auf der Diskette speichern möchte. Analog zum normalen PRINT auf dem Bildschirm, kann ein Carriage-Return durch ein Semikolon hinter der PRINT#-Anweisung verhindert werden. So würden folgende Datenstrings ohne Unterbrechung durch CHR$(13) in der Datei abgelegt werden:

```
PRINT#1,"DIE BEIDEN STRINGS ";
PRINT#1,"SIND NICHT GETRENNT"
```

Würde man nun diese beiden Daten wieder von Diskette lesen wollen, könnte man dies mit nur einem INPUT# geschehen lassen, da er ja immer bis zum nächsten Carriage-Return liest. Mit

```
INPUT#1, A$
```

würde, vorausgesetzt, daß Sie das File zuvor geschlossen und zum Lesen wieder geöffnet haben, folgender Inhalt in die Variable A$ lesen: »DIE BEIDEN STRINGS SIND NICHT GETRENNT«.

Wird eine so erzeugte Zeichenkette jedoch zu lang (über 88 Zeichen), so würde dies einen Fehler zur Folge haben, wenn man sie mit INPUT# einlesen wollte. Der Computer beschwert sich dann mit einem »STRING TOO LONG ERROR« und bricht die Übertragung ab. Um dies zu umgehen, kann man auch jedes Zeichen einzeln einlesen. Dies ist analog zu GET mit GET# zu bewerkstelligen. In dem kleinen Programm am Anfang, das die Statusmeldung vom Kommandokanal liest, wurde diese Methode schon einmal angewendet. Dabei liest das Programm so lange, bis die Statusvariable ST meldet, daß keine Informationen mehr gesendet werden.

Auch hier kann man das Ende eines Datenstrings zum Beispiel durch Abfrage, ob ein Carriage-Return gelesen wurde, vornehmen. Dabei sind dem Programmierer keine Grenzen gesetzt (höchstens in bezug auf die Kapazität einer Diskette).

Wenn Sie die Syntax des OPEN-Befehls zum Öffnen einer Datei aufmerksam gelesen haben, sollte Ihnen aufgefallen sein, daß es auch für Programmdateien ein Filetyp-Kürzel gibt (P). Dadurch dürfte Ihnen vielleicht auch schon der Gedanke gekommen sein, daß auch Programmfiles nach gleichem Muster wie sequentielle Files, bearbeitet werden können. Probieren Sie es doch einmal aus. Es funktioniert wirklich.

User-Files

Jetzt kommen wir zum dritten Datentyp, dem User-File (Kürzel U). Dazu gibt es jedoch nicht allzuviel zu sagen, da es auf die gleiche Weise wie ein SEQ-File behandelt werden kann.

Wenn Sie einen Drucker besitzen, haben Sie sicher schon einmal den CMD-(Command)-Befehl verwendet, um beispielsweise Ihr Basic-Listing auf dem Drucker auszugeben. Dazu tippten Sie wohl folgendes:

```
OPEN4,4:CMD4:LIST
```

Dabei haben Sie gelernt, daß der CMD-Befehl die gesamte Bildschirmausgabe auf das entsprechende Peripheriegerät umlenkt. Sie können damit aber Ihr Listing nicht nur auf dem Drucker ausgeben, sondern auch auf ein File auf der Diskette lenken, wie zum Beispiel in ein SEQ-File:

```
10 OPEN 1,8,2, "PROGRAMM,S,W"
20 CMD 1
30 LIST
```

Damit LISTet sich dieses kleine Programm selbst in das SEQ-File mit dem Namen »PROGRAMM«. Tippen Sie danach noch

```
CLOSE 1
```

ist das File ordnungsgemäß geschlossen. Wie Sie sehen, läßt sich mit den Filetypen, die Sie jetzt kennengelernt haben, einiges anfangen. Nachteilig ist dabei jedoch, daß diese Files nur von Anfang an und immer der Reihe nach gelesen werden können. Das Suchen nach bestimmten Daten oder gar das Einfügen solcher ist nur mit einigem Programmieraufwand zu bewältigen. Doch gibt es eine weitere Art, Daten auf Diskette abzulegen, die einen anderen Weg beschreitet, aber auch etwas anders zu handhaben ist.

Die relative Datenspeicherung

Relative Dateien sind eigentlich die schnellste Art der Datenspeicherung, wenn es um das Suchen von bestimmten Daten geht. Während die sequentielle Datei, um mit ihr arbeiten zu können, im Speicher des Computers geladen werden muß, ist dies bei der relativen Datei nicht notwendig. Deshalb kann sie auch wesentlich größer sein. Die Grenze setzt die Kapazität der Diskette. Durch eine besondere Anordnung der Daten auf der Diskette ist es möglich, auf bestimmte Elemente schnell zugreifen zu können. Dafür muß man jedoch eine Einschränkung in Kauf nehmen.

Bei der relativen Datei dürfen alle Datenelemente maximal nur eine vorher festgelegte Länge besitzen. Jeder dieser Datensätze dieser Länge wird nun durchnumeriert. Durch Angabe der Nummer des gesuchten Datensatzes können Sie damit sehr schnell darauf zugreifen. Das Anlegen einer solchen Datei geht aber etwas komplizierter vonstatten:
– Öffnen der Datei in der bekannten Form

- Freigeben des letzten Datensatzes und
- Schließen der Datei.

Nach diesem Muster wollen wir jetzt verfahren. Eröffnen wir also eine relative Datei:

```
OPEN 1,8,2,"RELATIVES FILE,L,"+CHR$(50)
```

Neu dabei ist, daß statt des Betriebsmodus die Datensatzlänge in Form eines CHR$-Codes angegeben werden muß, die in unserem Fall 50 Zeichen beträgt. Dabei ist aber das Carriage-Return-Zeichen, das am Ende eines PRINT#-Befehls mitgesendet wird, mit eingeschlossen. Effektiv haben Sie bei der obigen Angabe also nur 49 Zeichen frei zur Verfügung. Wenn Sie die Syntax des CHR$-Befehls kennen, sehen Sie auch sofort die maximale Länge (255 Zeichen), die die Datensätze in einem relativen File haben dürfen. Ein größerer Wert ist als Angabe bei CHR$ nämlich nicht möglich.

Ein Datensatz darf immer erst verwendet werden, wenn er freigegeben ist. Unter Freigeben versteht man das Vollschreiben dieses Satzes mit $FF, das heißt mit CHR$(255)-Bytes. Erst dann kann er mit anderweitigen Daten gefüllt werden. Die Besonderheit ist, daß beim Freigeben eines Datensatzes auch alle anderen, noch nicht beschriebenen Datensätze mit niedrigeren Nummern freigegeben werden. Da das Freigeben von Datensätzen sehr zeitintensiv ist (man bedenke, daß alle Datensätze mit $FF belegt werden), sollte man gleich beim Anlegen der Datei alle Sätze durch Beschreiben des letzten Datensatzes freigeben. Dies geschieht mit dem Kommando P. Es wird, wie alle Diskettenbefehle, über den Kommandokanal geschickt und hat folgende Syntax:

PRINT# File#, "P" CHR$(Kanal#) CHR$(LoNr) CHR$(HiNr) CHR$(Stelle)

wobei bedeuten:

File#: logische Filenummer
Kanal#: die Kanalnummer der eröffneten relativen Datei (2-14)
LoNr: niederwertiges Byte der Datensatznummer
HiNr: höherwertiges Byte der Datensatznummer
Stelle: Nummer des Zeichens im Datensatz, auf das positioniert wird

Unbekannt dürften hierbei die Parameter LoNr und HiNr sein. Sie sind das jeweils nieder- und höherwertige Byte der gewünschten Datensatznummer, auf die positioniert werden soll. Da ein CHR$-Befehl nur Werte bis 255 aufnehmen kann, wir aber ohne weiteres relative Dateien mit 500 Datensätzen haben können, muß die Nummer mit zwei CHR$-Anweisungen übergeben werden. Sie können die beiden Parameter aus folgenden Formeln berechnen:

HiNr = INT(Datensatznummer/256)
LoNr = Datensatznummer - HiNr*256

Bereiten wir nun eine Datei mit 300 Datensätzen vor. Dies senden wir mit dem P-Befehl über den Kommandokanal. Die beiden Parameter HiNr und LoNr berechnen wir mit den obigen Formeln:

HiNr = INT(300/256) = 1
LoNr = 300 - 1*256 = 44

```
OPEN 2,8,15
PRINT#2,"P" CHR$(2) CHR$(44) CHR$(1) CHR$(1)
PRINT#1,CHR$(255)
CLOSE 1: CLOSE 2
```

Beachten Sie, daß zwar über den Kommandokanal positioniert wird, die Daten aber über den eröffneten Kanal unserer eigentlichen relativen Datei geschickt werden. So auch das CHR$(255)-Zeichen zum Freigeben.

Bis sich Ihr C 16 oder Plus/4 nun wieder meldet, kann schon einige Zeit vergehen, insbesondere wenn sehr viele Datensätze freigegeben werden müssen. Stören Sie sich auch nicht an dem eventuellen Fehlerblinken der roten LED an Ihrem Laufwerk. Dies ist völlig normal. Nach dem Freigabevorgang und dem Schließen der Datei können Daten in die verschiedenen Datensätze geschrieben werden. Das funktioniert nach dem gleichen Schema, wie Sie es von der sequentiellen Datei her kennen, einfach mit PRINT#. Vergessen Sie aber nicht, vorher mit P an die gewünschte Stelle zu positionieren. Hier ein Beispiel:

```
10 OPEN 1,8,2,"RELATIVES FILE,L,"+CHR$(50)
20 OPEN 2,8,15
30 PRINT#2,"P" CHR$(2) CHR$(200) CHR$(0) CHR$(1)
40 PRINT#1,"DER DATENSATZ 200 WIRD BESCHRIEBEN"
50 CLOSE 1: CLOSE 2
```

In diesem Fall wird der Text »Der Datensatz 200 wird beschrieben« dem 200. Datensatz zugeordnet. Wenn Sie nicht mehr auf die Datei zugreifen wollen, schließen Sie diese und den Kommandokanal wieder.

Das Lesen der Daten erfolgt analog zum Schreiben. Sie können dabei INPUT# oder GET# je nach Belieben verwenden (INPUT# jedoch nur bis 88 Zeichen Länge!):

```
100 OPEN 1,8,2,"RELATIVES FILE,L,"+CHR$(50)
110 OPEN 2,8,15
120 PRINT#2,"P" CHR$(2) CHR$(200) CHR$(0) CHR$(1)
130 INPUT#1,A$
140 PRINT A$
150 CLOSE 1:CLOSE 2
```

Im Gegensatz zur sequentiellen Datei muß ein relatives File zum Schreiben oder Lesen nicht immer erst geschlossen und dann wieder geöffnet werden. Haben Sie ein relatives File einmal eröffnet, können Sie wechselweise nach Belieben schreiben oder lesen. Vergessen Sie aber das Positionieren nicht, um nicht ungewollt einen Datensatz zu überschreiben.

Der Direktzugriff auf die Floppy 1551

Bevor wir uns an die Direktzugriffsbefehle heranwagen, müssen wir noch einmal zum Formatieren einer Diskette zurückkehren.

Um eine gewisse Ordnung auf der Diskette zu halten und um die geschriebenen Daten auch wiederfinden zu können, muß eine Diskette vor Verwendung formatiert werden. Dabei teilt die Floppy 1551 die Magnetscheibe, die sich in der Diskettenhülle wie eine Schallplatte dreht, in mehrere konzentrische Spuren auf. Diese werden auch Tracks genannt und von außen nach innen von 1 bis 35 durchnumeriert. Jeden dieser Tracks unterteilt die Floppy 1551 in noch kleinere Teile, die Sektoren, von denen je nach Position des Tracks auf der Magnetscheibe, 17 bis 21 angelegt werden. Auch diese bekommen auf jeder Spur eine aufsteigende Numerierung. In jedem Sektor haben 255 Byte Platz, was man auch als Block bezeichnet. Auf der gesamten Spur 18 wird schließlich noch das Ihnen schon bekannte Directory und die BAM (Block Availability Map) angelegt, und ist demnach nicht zur Datenspeicherung verwendbar. Das Directory enthält neben den Filenamen, den Filetypen und deren Länge in Blöcken auch noch Bezugsdaten, die angeben, in welchen Sektoren die Files beginnen, um sie bei einem Zugriff schnell zu finden. Die BAM ist quasi der Verwalter der freien und schon belegten Sektoren. Wenn ein Sektor (Block) in dieser als belegt gekennzeichnet ist, wird er normalerweise vom DOS nicht mehr überschrieben.

Mit den Direktzugriffsbefehlen bekommen Sie nun die Möglichkeit in die Hand, jeden dieser Sektoren einzeln zu manipulieren, was zum Beispiel Grundlage von Kopierprogrammen ist.

Um diese Befehle verwenden zu können, muß zunächst ein besonderer Kanal geöffnet werden, der Direktzugriffskanal. Man tut das mit dem universellen Basic-Befehl OPEN nach bewährtem Muster:

OPEN File#, Geräte#, Kanal#, "#"

Die Parameter dürften inzwischen schon bekannt sein, mit Ausnahme des Filenamens, der jetzt nur aus einem einzigen

Zeichen besteht (#). Das ist das Zeichen, das besagt, daß der eröffnete Kanal ein Direktzugriffskanal ist. Dabei reserviert die Floppy 1551 für den Benutzer einen bestimmten Speicherbereich in ihrem RAM. Man nennt ihn Pufferspeicher oder auch nur Puffer. Ein Puffer in der Floppystation ist ein Teil des Speichers, in dem das Laufwerk bestimmte Daten ablegt oder Blöcke zwischenspeichert, um sie zu bearbeiten. Die Floppy 1551 hat fünf solcher Puffer, von denen sie einige ständig benötigt. Durch das #-Zeichen sucht die Floppystation einen freien Puffer aus, auf den sich der Direktzugriff in Zukunft beziehen wird. Wer daran interessiert ist, welcher der fünf Puffer reserviert wurde, kann dies unmittelbar nach dem Öffnen des Direktzugriffskanals über den Kommandokanal erfahren. Kommen wir jetzt zu den eigentlichen Befehlen, die, wie auch alle bisherigen Floppybefehle, über den Kommandokanal laufen.

Der Block-Read-Befehl

Mit diesem Befehl ist es möglich, einen beliebigen Block von der Diskette in den reservierten Puffer zu lesen. Eigentlich nennt sich der Befehl B-R; er enthält jedoch einen Fehler im Betriebssystem. Als Alternative bietet das DOS einen User-Befehl, der die gleichen Funktionen ausführt, dies aber fehlerfrei tut. Daß der Fehler des B-R-Befehls in der Floppy 1551 noch nicht behoben zu sein scheint, läßt sich daraus schließen, daß im Handbuch unter Block-Read nur der User-Befehl beschrieben wird. Er heißt U1 und hat folgende Syntax:

U1 Kanal# Laufwerk# Track# Sektor#

Track# und Sektor# sind dabei die Nummer des gewünschten Tracks und Sektors, der gelesen werden soll. Die Daten können dann mit GET# aus dem Puffer gelesen werden.

Ein Beispiel, das aus dem Buch »Die Floppy 1541« des Markt & Technik Verlags entnommen ist, funktioniert auch auf der Floppy 1551:

```
10 OPEN 1,8,2,"#"
20 OPEN 2,8,15
30 PRINT#2, "U1";2;0;18;0
40 GET#1, A$, B$
50 PRINT ASC(A$), ASC(B$)
```

Es liest die zwei ersten Zeichen des Sektors 0 auf Spur 18. Achten Sie aber darauf, daß beim Einlesen mit GET# ein gesendetes Nullbyte (CHR$(0)-Zeichen) als Leerstring übergeben wird (""). Eine Ausgabe mit ASC bringt dabei eine Fehlermeldung. Man kann dieses Problem folgendermaßen umgehen:

```
PRINT ASC(A$+CHR$(0))
```

Will man nur ein bestimmtes Byte des Puffers mit GET# auslesen, so kann man angeben, ab welchem Byte der Puffer gelesen werden soll. Dies geschieht mit dem Block-Pointer-Befehl:

B-P Kanal# Position#

Position# ist dabei die Nummer des Bytes, ab dem gelesen werden soll (0 bis 255).

Der Block-Write-Befehl

Will man den Inhalt eines Puffers auf der Diskette ablegen, benutzt man den Block-Write-Befehl. Normalerweise heißt er B-W, enthält aber ebenfalls einige Mängel. Aus diesem Grund gibt es auch dazu eine Alternative, den U2-Befehl:

U2 Kanal# Laufwerk# Track# Sektor#

Er schreibt als Gegenstück zum U1-Befehl den Pufferinhalt des Floppyspeichers in einen gewünschten Block auf die Diskette zurück, wie zum Beispiel bei diesem kleinen Programm, das den String »EIN BLOCK WIRD BESCHRIEBEN« in Sektor 5 auf Spur 5 schreibt:

```
10 OPEN 1,8,2,"#"
20 OPEN 2,8,15
30 PRINT#1,"EIN BLOCK WIRD BESCHRIEBEN"
40 PRINT#2,"U2";2;0;5;5
50 CLOSE 1:CLOSE 2
```

Haben Sie einen Block auf diese Weise direkt beschrieben, müssen Sie anschließend in der BAM auf der Diskette vermerken, daß dieser Block belegt ist und nicht überschrieben werden darf. Dies geschieht mit dem Befehl Block-Allocate:

B-A Laufwerk# Track# Sektor#

Sollten Sie einen Block für belegt erklären wollen, der schon belegt war, kommt über den Kommandokanal die Meldung »NO BLOCK« und die Nummer des nächsten freien Blockes. Für belegt erklärte Blöcke werden bei einem Normalzugriff, wie zum Beispiel DSAVE, nicht überschrieben.

Wenden Sie jedoch bei Disketten, die direktgeschriebene Blöcke enthalten, nie den COLLECT-Befehl an, da dadurch Ihre Blöcke in der BAM wieder freigegeben werden. Ein erneuter Schreibzugriff auf eine solche Diskette hätte zwangsläufig fatale Folgen.

Wollen Sie einen Block wieder freigeben, da Sie ihn nicht mehr benötigen, verwenden Sie den Block-Free-Befehl:

B-F Laufwerk# Track# Sektor#

Er wird analog zu Block-Allocate angewandt und kennzeichnet einen Sektor in der BAM als nicht mehr belegt, so daß dieser bei weiteren Schreibzugriffen auf die Diskette wieder überschrieben werden kann.

POKE, PEEK und SYS für die 1551

Mit den nächsten Befehlen steigen wir bereits auf die Ebene der Maschinensprache herab. Mit ihnen befinden wir uns bereits auf niedrigster Ebene und können direkt in die Arbeitsweise des DOS eingreifen.

Der Memory-Read- oder M-R-Befehl ist quasi der PEEK-Befehl der Floppy 1551. Mit ihm können Sie sämtliche Speicherstellen der Floppystation auslesen, das heißt auch das DOS. Er funktioniert nach folgender Syntax:

"M-R" CHR$(LoAdr) CHR$(HiAdr) CHR$(Anzahl)

HiAdr und LoAdr sind hierbei das höher- und das niederwertige Byte der Adresse, ab der man lesen möchte. Sie lassen sich nach den Formeln berechnen, wie wir sie auch schon bei der Aufspaltung der Datensatznummer bei relativen Files verwendet haben. Anzahl gibt an, wieviele Bytes gelesen werden (bis 255). Die Bytes werden dabei über den Kommandokanal geschickt und können einfach mit GET# gelesen werden. Man benötigt also keinen Direktzugriffskanal.

Lesen wir beispielsweise einmal die Speicherstelle 119 aus, die die Gerätenummer der Floppy 1551 plus 32 enthält. Folgendes kleines Programm macht dies möglich:

```
10 OPEN 1,8,15
20 PRINT#1,"M-R" CHR$(119) CHR$(0) CHR$(1)
30 GET#1, A$
40 PRINT "DIE GERAETENUMMER IST:"
ASC(A$+CHR$(0))-32
50 CLOSE 1
```

Selbstverständlich kann man, sofern es sich um einen RAM-Bereich handelt, den Speicher der Floppy 1551 auch beschreiben. Dazu verwendet man den Memory-Write-oder M-W-Befehl, der, als Umkehrung zu M-R, den POKE-Befehl der Floppystation darstellt. Er hat eine dem M-R sehr ähnliche Syntax:

"M-W" CHR$(LoAdr) CHR$(HiAdr) CHR$(Anzahl) CHR$(Byte1) CHR$(Byte2) ....

Der Wert Anzahl gibt dieses Mal die Anzahl Bytes an, die geschrieben werden. Byte1 und Byte2 stellen dabei die entsprechenden Bytes dar, die in den Speicher der Floppystation gePOKEt werden sollen.

Auf diese Weise können Sie eigene Maschinenprogramme in den Speicher der Floppy 1551 bringen und dann mit dem Memory-Execute-Befehl starten.

Diesen Befehl können Sie mit der SYS-Anweisung Ihres C 16 oder Plus/4 vergleichen. Er ermöglicht es, Maschinenprogramme in der Floppystation ab einer bestimmten Adresse ablaufen zu lassen. Auch hier geben wir Ihnen die Syntax an:

"M-E" CHR$(LoAdr) CHR$(HiAdr)

Als Einsteiger sollte man damit jedoch sehr vorsichtig sein, um Abstürze der Floppy 1551 zu vermeiden. Wir hören an dieser Stelle mit unserer Exkursion in die Tiefen der Floppy 1551 auf. Interessant dürften lediglich noch folgende Befehle sein:

```
OPEN1,8,15
PRINT# 1,"U:"
CLOSE 1
```

Mit dem User-Befehl U: lösen Sie bei der Floppystation einen Reset aus, was bedeutet, daß sich die Floppy 1551 damit wieder in den Einschaltzustand bringt.

Außerdem läßt sich die Gerätenummer der Floppy 1551 durch einen einfachen Befehl auf den Wert 9 ändern. Für Besitzer von zwei Floppystationen ist dies interessant, da man die zweite Floppystation auf eine andere Gerätenummer umstellen muß. Dies geschieht softwaremäßig bei der Floppy 1551 so:

```
OPEN 1,8,15
PRINT# 1,"%9"
CLOSE 1
```

Nach Ablauf dieser Befehle können Sie Ihre Floppystation nur noch unter der Gerätenummer 9 ansprechen. Das hält jedoch nicht für immer. Wenn Sie die Floppy 1551 aus- und wieder einschalten oder einen Reset auslösen, ist die Gerätenummer wieder 8.

Um dies zu vermeiden, kann man seine Floppystation auch hardwaremäßig auf eine andere Nummer einstellen. Im Handbuch wird zwar eine Anleitung dazu gegeben, die aber völlig nutzlos ist, da man ohne Bild die Stelle auf der Platine der Floppy 1551 wohl nicht findet und womöglich wichtige Leitungen kappt. Angesichts dieser Tatsache soll abschließend der genaue Vorgang dieser Prozedur erklärt werden. Bedenken Sie aber, daß beim Öffnen des Gehäusedeckels die Garantie verlischt. Der Deckel ist durch vier Schrauben an der Unterseite der Floppystation befestigt. Nachdem Sie sie gelöst haben (Achtung! Vorher Netzstecker ziehen!), können Sie den Deckel abheben, und die Floppy 1551 offenbart ihr Innerstes, das wie in Bild 1 aussehen sollte. Durch das Auftrennen der Lötbrücke in der Mitte der Platine (JP1) kann man die Geräteadresse der Floppy 1551 auf 9 umstellen. Es empfiehlt sich, einen Schalter einzulöten. So kann in Zukunft ohne weiteren Eingriff bequem zwischen 8 und 9 umgeschaltet werden.

Damit ist der für diesen Bericht zur Verfügung stehende Platz erschöpft, die Geheimnisse der Floppy 1551 sind jedoch nicht einmal zur Hälfte gelüftet. Wer sich insbesondere für die professionelle Programmierung der Floppy 1551 interessiert, der muß zur Zeit leider enttäuscht werden, da es noch kein Buch gibt, das die Floppy 1551 zum Thema hat. Es gibt jedoch einschlägige Literatur zur Floppy 1541, die im großen und ganzen auch für die Floppy 1551 verwendbar ist. Vielleicht war dieser Bericht ein kleiner Ansporn für diejenigen, die Geschmack an ihrem Laufwerk gefunden haben, und weiter in das Innenleben der Floppy 1551 vorstoßen wollen.

(Michael Thomas/ks)

Der TED, Multifunktionsbaustein des C 16, C 116 und Plus/4



Vergleicht man die Platinen des C 16 mit denen des C 64, stellt man fest, daß sich die Anzahl der Bauteile fast um die Hälfte verringert hat. Mitverantwortlich dafür ist der TED-Baustein (7360) des C 16, C 116 und Plus/4. Er übernimmt die Aufgaben, die beim C 64 von je einem IC übernommen wurden. Der TED ist für Speicherverwaltung, Bildschirmaufbau, Tastatur- und Joystickabfrage, Grafik, Sound und Hardware-Interrupts verantwortlich.

TED ist die Abkürzung für TExt Display. Der TED besitzt insgesamt 34 Register, die wie normale RAM-Adressen behandelt werden können. Die Register befinden sich in den Bereichen $FF00 bis $FF1F (65280 bis 65311) und $FF3E bis $FF3F (65342 bis 65343). Diese Adressen können sowohl gelesen als auch beschrieben werden. Zum besseren Verständnis der TED-Register empfiehlt es sich, das Programm (Assembler-Listing) mit dem Monitor einzugeben und mit »g 2000« vom Monitor aus zu starten. Bei der Eingabe dürfen die Kommentare nicht mit eingegeben werden. Mit Hilfe dieses Maschinenprogramms lassen sich alle TED-Register als 8-Bit-Zahl darstellen. Die einzelnen Bits lassen sich durch Drücken der entsprechenden Tasten (0 bis 7 je nach Bit) beliebig ändern. Mit den Cursortasten <CRSR>-auf/abwärts können die einzelnen Register angewählt werden. Das Programm liegt normalerweise im Speicher ab Adresse $2000, kann aber beliebig verschoben werden. Es wird mit SYS 8192 gestartet und kann mit der STOP-Taste unterbrochen werden. Zum besseren Verständnis wird auch das dokumentierte Assembler-Listing des Programms abgedruckt.

Der TED-Chip besitzt drei integrierte Timer, die für unterschiedliche Aufgaben verwendet werden. Sie sind zum Beispiel für die Zufallszahlen verantwortlich. Die Timer werden kontinuierlich im Systemtakt von 1 MHz heruntergezählt. Unterschreiten sie dabei den Wert Null, werden sie wieder auf 65535 gesetzt, und gleichzeitig wird ein Interrupt ausgelöst. Die Timer werden also in einer millionstel Sekunde um 1 heruntergezählt. Sie benötigen also etwa 65 ms, um von 65535 auf den Wert 0 zu kommen. Die Timer sind über die ersten sechs Register (Register 0 bis 5) zu erreichen. Jeder Timer belegt 16 Bit, ist also 2 Byte lang. Die genauen Adressen der 3 Timer können Tabelle 1 entnommen werden. Läßt man sich die Timer-Register mit dem Programm anzeigen, so stellt man fest, daß die Bits nur wild flackern. Dies liegt daran, daß die Timer sehr viel schneller zählen, als dies das Programm wahrnehmen kann. Alle Timer lassen sich gleichermaßen beeinflussen. Versucht man zum Beispiel, im Low-Byte eines Timers ein Bit zu ändern, so kommt der Timer völlig zum Stillstand. Durch Änderung eines Bits im High-Byte werden die Timer wieder zum Laufen gebracht. Werden alle drei Timer gestoppt und nach Verlassen des Programms eine »Zufallszahl« mit dem Befehl

```
PRINT RND(0)
```

ermittelt, so ist das Ergebnis in jedem Falle Null.

Register 6 des TED ist für die vertikale Bildschirmposition verantwortlich.

Mit Bit 0 bis 2 kann der Bildschirm um 8 Punkte vertikal verschoben werden.



Bit 3 ist für die Bildschirmhöhe (24 oder 25 Zeilen) verantwortlich.

Ist Bit 3 gesetzt, stehen am Bildschirm 25 Zeilen zur Verfügung, andernfalls nur 24.

Beim Löschen von Bit 4 wird der Bildschirm ausgeschaltet. Dies wird zum Beispiel bei Kassettenoperationen genutzt.

Mit Bit 5 läßt sich die Hires-Grafik ein- beziehungsweise ausschalten.

Der Extended-Color-Modus kann mit Bit 6 eingeschaltet werden (1 entspricht eingeschaltet, 0 ausgeschaltet).

Bit 7 ist für den sogenannten Test-Modus verantwortlich.

Für die horizontale Bildschirmposition ist Register 7 zuständig. Auch hier kann mit Bit 0 bis 2 der Bildschirm um 8 Punkte horizontal verschoben werden.

Beim Löschen von Bit 0 wird der Bildschirm von 40 auf 38 Spalten reduziert.

Mit Bit 4 läßt sich der Multicolor-Modus ein- beziehungsweise ausschalten.

Setzt man Bit 5, wird die horizontale Position eingefroren. Vorsicht! Versucht man hier Bit 5 zu setzen, ist der Computer

```
      Assemblerlisting

. 2000  20 4f ff jsr $ff4f     Bildschirmmaske ausgeben

. 2003  93 0d 0d 20 20 20 20 54 Bildschirmmaske
. 200b  45 44 2d 52 45 47 49 53
. 2013  54 45 52 20 20 20 20 20
. 201b  20 0d 20 20 20 20 3d 3d
. 2023  3d 3d 3d 3d 3d 3d 3d 3d
. 202b  3d 3d 0d 0d 20 20 20 42
. 2033  49 54 20 20 20 20 20 41
. 203b  44 52 45 53 53 45 20 20
. 2043  20 20 20 0d 20 37 36 35
. 204b  34 33 32 31 30 20 20 20
. 2053  20 20 20 20 20 20 20 20
. 205b  20 20 20 0d d5 c0 c0 c0
. 2063  c0 c0 c0 c0 c0 c9 20 d5
. 206b  c0 c0 c0 c0 c0 c9 20 20
. 2073  20 20 20 0d dd 20 20 20
. 207b  20 20 20 20 20 dd 20 dd
. 2083  24 20 20 20 20 dd 20 20
. 208b  20 20 20 0d ca c0 c0 c0
. 2093  c0 c0 c0 c0 c0 cb 20 ca
. 209b  c0 c0 c0 c0 c0 cb 0d 0d
. 20a3  53 54 45 55 45 52 55 4e
. 20ab  47 3a 0d 0d 54 41 53 54
. 20b3  45 4e 20 31 2d 37 0d 55
. 20bb  4e 44 0d 43 55 52 53 4f
. 20c3  52 20 55 50 2f 44 4f 57
. 20cb  4e 0d 00 ea ea

. 20d0  a9 00     lda #$00     Offset im TED-Register
. 20d2  85 d8     sta $d8      ... initialisieren
. 20d4  18        clc          Carry = 0
. 20d5  a2 08     ldx #$08     Cursor auf
. 20d7  a0 01     ldy #$01     ... Punkt (1,8)
. 20d9  20 f0 ff  jsr $fff0    ... setzen
. 20dc  a4 d8     ldy $d8      Holt
. 20de  b9 00 ff  lda $ff00,y  ... TED-Register
. 20e1  85 14     sta $14      Wert zwischenspeichern
. 20e3  48        pha          Wert auf Stack
. 20e4  a9 08     lda #$08     Wert
. 20e6  85 d9     sta $d9      ... als
. 20e8  a9 00     lda #$00     ... Binärzahl
. 20ea  a2 01     ldx #$01     ... darstellen...
. 20ec  06 14     asl $14
. 20ee  b0 02     bcs $20f2
. 20f0  a2 00     ldx #$00
. 20f2  20 5f a4  jsr $a45f
. 20f5  c6 d9     dec $d9
. 20f7  d0 ef     bne $20e8
. 20f9  18        clc          Carry = 0
. 20fa  a2 08     ldx #$08     Cursor
. 20fc  a0 0d     ldy #$0d     ... auf Punkt (13,8)
. 20fe  20 f0 ff  jsr $fff0    ... setzen
. 2101  68        pla          Holt Wert vom Stack
. 2102  85 14     sta $14      Wert zwischenspeichern
. 2104  a9 ff     lda #$ff     Register
. 2106  20 10 fb  jsr $fb10    ... als
. 2109  a5 d8     lda $d8      ... HEX-Zahl
. 210b  20 10 fb  jsr $fb10    ... darstellen
. 210e  20 e4 ff  jsr $ffe4    (GETIN) Zeichen holen
. 2111  c9 03     cmp #$03     STOP-Taste ?
. 2113  d0 01     bne $2116    Nein, dann weiter
. 2115  60        rts          ENDE

      Taste 0-7

. 2116  c9 11     cmp #$11     Cursor-Down-Taste ?
. 2118  f0 29     beq $2143    Ja, dann $2143
. 211a  c9 91     cmp #$91     Cursor-Up-Taste ?
. 211c  f0 3c     beq $215a    Ja, dann $215a
. 211e  c9 38     cmp #$38     Größer 7-Taste
. 2120  b0 b2     bcs $20d4    Ja, dann $20d4
. 2122  c9 30     cmp #$30     Kleiner 0-Taste ?
. 2124  30 ae     bmi $20d4    Ja, dann $20d4
. 2126  38        sec          Carry=1
. 2127  e9 30     sbc #$30     Bit
. 2129  aa        tax          ... 0-7
. 212a  a9 01     lda #$01     ... setzen/löschen...
. 212c  e0 00     cpx #$00
. 212e  f0 04     beq $2134
. 2130  0a        asl
. 2131  ca        dex
. 2132  d0 fc     bne $2130
. 2134  85 15     sta $15
. 2136  a4 d8     ldy $d8
. 2138  b9 00 ff  lda $ff00,y
. 213b  45 15     eor $15
. 213d  99 00 ff  sta $ff00,y
. 2140  38        sec
. 2141  b0 91     bcs $20d4    weiter

      Cursor down

. 2143  a5 d8     lda $d8      Cursor down
. 2145  f0 09     beq $2150    := Register
. 2147  c9 3e     cmp #$3e     ... zurückblättern...
. 2149  f0 09     beq $2154
. 214b  c6 d8     dec $d8
. 214d  38        sec
. 214e  b0 84     bcs $20d4
. 2150  a9 3f     lda #$3f
. 2152  d0 02     bne $2156
. 2154  a9 1f     lda #$1f
. 2156  85 d8     sta $d8
. 2158  d0 f3     bne $214d

      Cursor up

. 215a  a5 d8     lda $d8      Cursor up
. 215c  c9 1f     cmp #$1f     := Register
. 215e  f0 09     beq $2169    ... vorblättern...
. 2160  c9 3f     cmp #$3f
. 2162  f0 09     beq $216d
. 2164  e6 d8     inc $d8
. 2166  38        sec
. 2167  b0 e5     bcs $214e
. 2169  a9 3e     lda #$3e
. 216b  d0 02     bne $216f
. 216d  a9 00     lda #$00
. 216f  85 d8     sta $d8
. 2171  38        sec
. 2172  b0 f2     bcs $2166
```

Assembler-Listing zur Anzeige der TED-Register

nur mit einem Reset wieder zu beleben. Das Programm kann anschließend mit SYS 8192 neu gestartet werden.
Bit 6 des Registers ist für PAL- beziehungsweise NTSC-Darstellung verantwortlich.
Setzt man in diesem Register Bit 7, ist es unmöglich, reverse Zeichen auf dem Bildschirm auszugeben.

TED steuert Interrupt

Das Tastatur-Latch-Register (Register 8) ist für die Joystick- und Tastaturabfrage verantwortlich. Dieses Register kann mit unserem Programm nicht geändert werden. Es sind immer alle 8 Bit gesetzt.
Wie eingangs erwähnt, ist der TED auch für die Interrupt-Steuerung verantwortlich. Register 9 übernimmt die Steuerung des Hardware-Interrupts.
Bit 0 und 5 des Interupt-Request-Registers sind unbenutzt.
Bit 1 signalisiert einen Raster-Interrupt

Bit 2 ist für einen eventuell vorhandenen Lightpen vorgesehen und soll einen vom Lightpen ausgelösten Interrupt anzeigen.
Bit 3 zeigt an, daß der Interrupt durch Unterlauf von Timer 1 ausgelöst wurde.
Bit 4 und Bit 6 haben die gleiche Funktion, nur für Timer 2 und 3.
Bit 7 signalisiert allgemein das Auftreten eines Interrupts.
Das zweite wichtige Register für die Interrupt-Erzeugung ist das Interrupt Mask Register (Register 10).
Bit 0 dieses Registers beherbergt Bit 8 des folgenden Registers (Rasterregister).
Ist Bit 1 gesetzt, wird ein Raster-Interrupt zugelassen. Wird mit unserem Programm dieses Bit gelöscht, so ist kein Raster-Interrupt mehr zugelassen, und der Computer ist nur noch mit Hilfe der Reset-Taste zu retten.
Soll beim Unterlauf von Timer 1 ein Interrupt erfolgen, muß Bit 3 gesetzt sein.
Bit 4 und Bit 6 erledigen die gleiche Aufgabe für Timer 2 und 3.

Register	Adresse	HEX/DEZ	Funktion	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
0	$FF00 /	65280	Timer 1 (Low-Byte)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
1	$FF01 /	65281	Timer 1 (High-Byte)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
2	$FF02 /	65282	Timer 2 (Low-Byte)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
3	$FF03 /	65283	Timer 2 (High-Byte)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
4	$FF04 /	65284	Timer 3 (Low-Byte)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
5	$FF05 /	65285	Timer 3 (High-Byte)	Bit 15	Bit 14	Bit 13	Bit 12	Bit 11	Bit 10	Bit 9	Bit 8
6	$FF06 /	65286	Vertikale Bildschirmposition	Test	ECM ein-aus	HiRes ein-aus	Bildschirm ein-aus	24 oder 25 Zeilen	Vertikale Bildschirmposition		
7	$FF07 /	65287	Horizontale Bildschirmposition	RVS mögl./ RVS unmögl.	PAL/NTSC	horizont. Position einfrieren	Multicolor ein/aus	38 oder 40 Spalten	Horizontale Bildschirmposition		
8	$FF08 /	65288	Tastatur-Latch					Tastatur-Matrix			
9	$FF09 /	65289	Interrupt-Request-Register	IQR	Timer 3	-	Time 2	Time 1	Lightpen-Interrupt	Raster-interrupt	-
10	$FF0A /	65290	Interrupt-Mask-Register/IRQ-Rasterzeile Bit 8	-	Time 3	-	Time 2	Time 1	Lightpen-Interrupt	Raster-Interrupt	IRQ-Rasterzeile Bit 8
11	$FF0B /	65291	IRQ-Rasterzeile (Bit 0 bis 7)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
12	$FF0C /	65292	Hardware-Cursor (Bit 8 bis 9)			- unbenutzt -				Bit 9	Bit 8
13	$FF0D /	65293	Hardware-Cursor (Bit 0 bis 7)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
14	$FF0E /	65294	Frequenz Tongenerator 1 (Bit 0 bis 7)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
15	$FF0F /	65295	Frequenz Tongenerator 2 (Bit 0 bis 7)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
16	$FF10 /	65296	Frequenz Tongenerator 2 (Bit 8 bis 9)			- unbenutzt -				Bit 9	Bit 8
17	$FF11 /	65297	Soundregister	Ton ein/aus	Rauschen ein/aus	Stimme 2 ein/aus	Stimme 1 ein/aus	- Lautstärke -			
18	$FF12 /	65298	Frequenz Tongenerator 1 (Bit 8 bis 9)/Bit Map-Adr./RAM-ROM	-	-	Bit Map Basisadresse			Daten aus RAM/ROM	Tongenerator 1 Bit 9 + Bit 8	
19	$FF13 /	65299	Basisadresse Zeichengenerator/Status	Zeichensatz - Basisadresse						Single Clock	Status
20	$FF14 /	65300	Adresse Bild- und Farb-Speicher	- Bild- und Farbspeicher - Basisadresse -					- unbenutzt -		
21	$FF15 /	65301	Hintergrundfarbe	-	- Helligkeit -			- Farbe -			
22	$FF16 /	65302	Vordergrundfarbe	-	- Helligkeit -			- Farbe -			
23	$FF17 /	65303	Multicolor 1	-	- Helligkeit -			- Farbe -			
24	$FF18 /	65304	Multicolor 2	-	- Helligkeit -			- Farbe -			
25	$FF19 /	65305	Rahmenfarbe	-	- Helligkeit -			- Farbe -			
26	$FF1A /	65306	2. Cursorpositionierung	-	-	-	-	-	-	- Bit 8 und 9 von Register 28 -	
27	$FF1B /	65307	2. Cursorpositionierung	- Bildschirmpositionierung des 2. Cursors -							
28	$FF1C /	65308	Rasterzeile (Bit 8)	- unbenutzt -							Bit 8
29	$FF1D /	65309	Rasterzeile (aktuell) (Bit 0 bis 7)	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
30	$FF1E /	65310	Aktuelle Rasterspalte	Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit 1	Bit 0
31	$FF1F /	65311	Cursorsteuerung	-	- Blinkgeschwindigkeit -				- Vertikale Subadresse -		
62	$FF3E /	65342	ROM-Bank	Schreibbefehl schaltet ROM-Bank ein							
63	$FF3F /	65343	RAM-Bank	Schreibbefehl schaltet RAM-Bank ein							

Tabelle 1. Alle TED-Register im Überblick

Gesetztes Bit 2 ermöglicht einen Interrupt durch den Lightpen.

Bit 5 und Bit 7 haben keine Funktion, sind aber immer gesetzt.

Register 11 enthält die unteren 8 Bit der Rasterzeile. Das neunte Bit befindet sich in Bit 0 des Interrupt Mask Registers. Register 12 und 13 beinhalten die Position des Hardware-Cursors. Da hier maximal 1000 Positionen in Frage kommen, genügen 10 Bit zur eindeutigen Darstellung (2 hoch 10 = 1024 Positionen). Von Register 12 sind also nur die ersten zwei Bit erforderlich.

Bit 2 bis Bit 7 sind unbenutzt.

Register 13 enthält Bit 0 bis 7 des Hardware-Cursors. Wenn alle Bits (0 bis 9) gelöscht sind, dann blinkt der Cursor in der Home-Position des Bildschirms. Sind nur Bit 0,1,3,6 und Bit 7 gesetzt, so steht der Cursor genau über dem Buchstaben »B« der Bildschirmmaske.

Ebenso wie der Hardware-Cursor benötigen die Frequenzen der beiden Tongeneratoren 10 Bit. Auch hier sind Werte zwischen 0 und 1023 zugelassen. Register 14 enthält Bit 0 bis Bit 7 der Frequenz für Tongenerator 1.

Bit 8 und 9 sind im Register 18 (Bit 0 und Bit 1) enthalten.

Die Frequenz des zweiten Tongenerators ist in den Registern 15 und 16 beherbergt. Auch hier enthält Register 15 das Low-Byte der Frequenz. Bit 8 und Bit 9 befinden sich in Register 16 (Bit 0 und Bit 1). Die restlichen Bits des Registers sind unbenutzt.

Register 17 des TED ist für die Tonerzeugung verantwortlich.

Bit 0 bis 3 selektieren die Lautstärke zwischen 0 und 8.

Bit 4 schaltet Stimme 1 ein beziehungsweise aus.

Stimme 2 wird mit Bit 5 geschaltet.

Ist Bit 6 gesetzt, so ist der Rauschgenerator der Stimme 2 aktiviert.

Gesetztes Bit 7 schaltet global den Ton aus.

Wie schon erwähnt, beinhalten Bit 0 und Bit 1 des Registers 18 das High-Byte der Frequenz von Tongenerator 1.

Bit 2 ist dafür verantwortlich, ob der Zeichensatz aus RAM oder ROM gelesen wird.

Ist Bit 2 gelöscht, so ist der Zeichensatz im RAM aktiv.

Bit 3 bis Bit 5 enthalten die Bitmap-Basisadresse.

Die letzten beiden Bit des Registers sind unbenutzt.

Register 19 enthält die Adresse des Zeichengenerators. Dies belegt Bit 2 bis Bit 7.

Bit 0 gibt Auskunft über den Status (ROM := Bit 0 gesetzt).

Bit 1 des Registers ist das Single-Clock-Bit.

Die Basisadresse des Bild- und Farbspeichers befindet sich im Register 20 (Bit 3 bis Bit 7).

Bit 0 bis Bit 2 sind nicht benutzt.

Die Farbregister des TED sind folgendermaßen aufgeteilt: Bit 0 bis Bit 3 enthalten die Farbe (0 bis 15). Die Helligkeit (0 bis 7) übernehmen Bit 4 bis Bit 6.

Bit 7 aller Farbregister ist unbelegt.

Register 21 ist für die Hintergrundfarbe verantwortlich. Die Vordergrundfarbe enthält Register 22. Multicolor 1 und 2 sind in den Registern 23 und 24 untergebracht. Register 24 enthält schließlich die Rahmenfarbe.

Wird in das Register 27 in einer modifizierten Interrupt-Routine ein Wert geschrieben, schaltet sich ein zweiter Cursor ein, der sich abhängig vom ersten Cursor in den unteren fünf Zeilen bewegt.

Register 28 und 29 enthalten die momentane Rasterzeile. Verändert man hier ein Bit, so beginnt der Bildschirm zu flimmern. Je größer das veränderte Bit (zum Beispiel Bit 8) um so größer die Verwirrung auf dem Schirm.

In Register 26 stehen in Bit 0 und Bit 1 das achte und das neunte Bit des Registers 27. Die Bits 2 bis 7 sind nicht benutzt.

Da der Fernseher genau 512 Zeilen darstellt, genügen für die Rasterzeile 9 Bit.

Register 30 beherbergt die aktuelle Rasterzeile.

Register 29 beherbergt Bit 0 bis Bit 7, während Bit 8 im Register 28 untergebracht ist.

Mit dem dritten bis siebten Bit des Registers 31 läßt sich die Blitzgeschwindigkeit des Cursors festlegen.

Bit 1 bis 7 dieses Registers sind unbenutzt.

Zum Schluß zwei Register, die für das Einschalten der RAM- beziehungsweise ROM-Bank verantwortlich sind.

Wird per Schreibbefehl auf Register 62 zugegriffen, wird die ROM-Bank eingeschaltet.

Ein Schreibbefehl in Register 63 bewirkt das Einschalten der RAM-Bank.

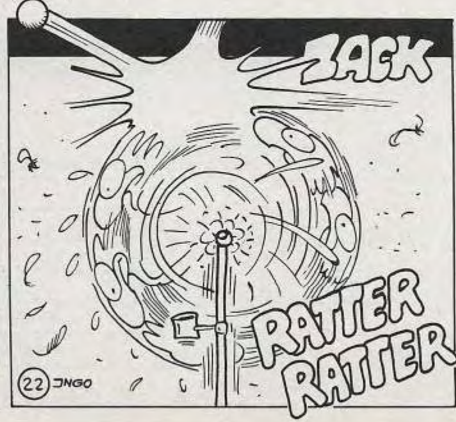
Versucht man mit dem Programm ein Bit zu setzen, wird ein Reset ausgelöst.

Nach diesem kleinen Streifzug durch den Multifunktionsbaustein 7360 (TED), können Sie abwägen, welche Möglichkeiten sich für den Maschinenprogrammierer eröffnen. Mit Hilfe des Programms »TED-Register« kann optimal experimentiert werden. Einer Manipulation des Raster-Interrupts, des Zeichensatzes oder der Timer des C 16, C 116 oder Plus/4 steht nun nichts mehr im Wege.

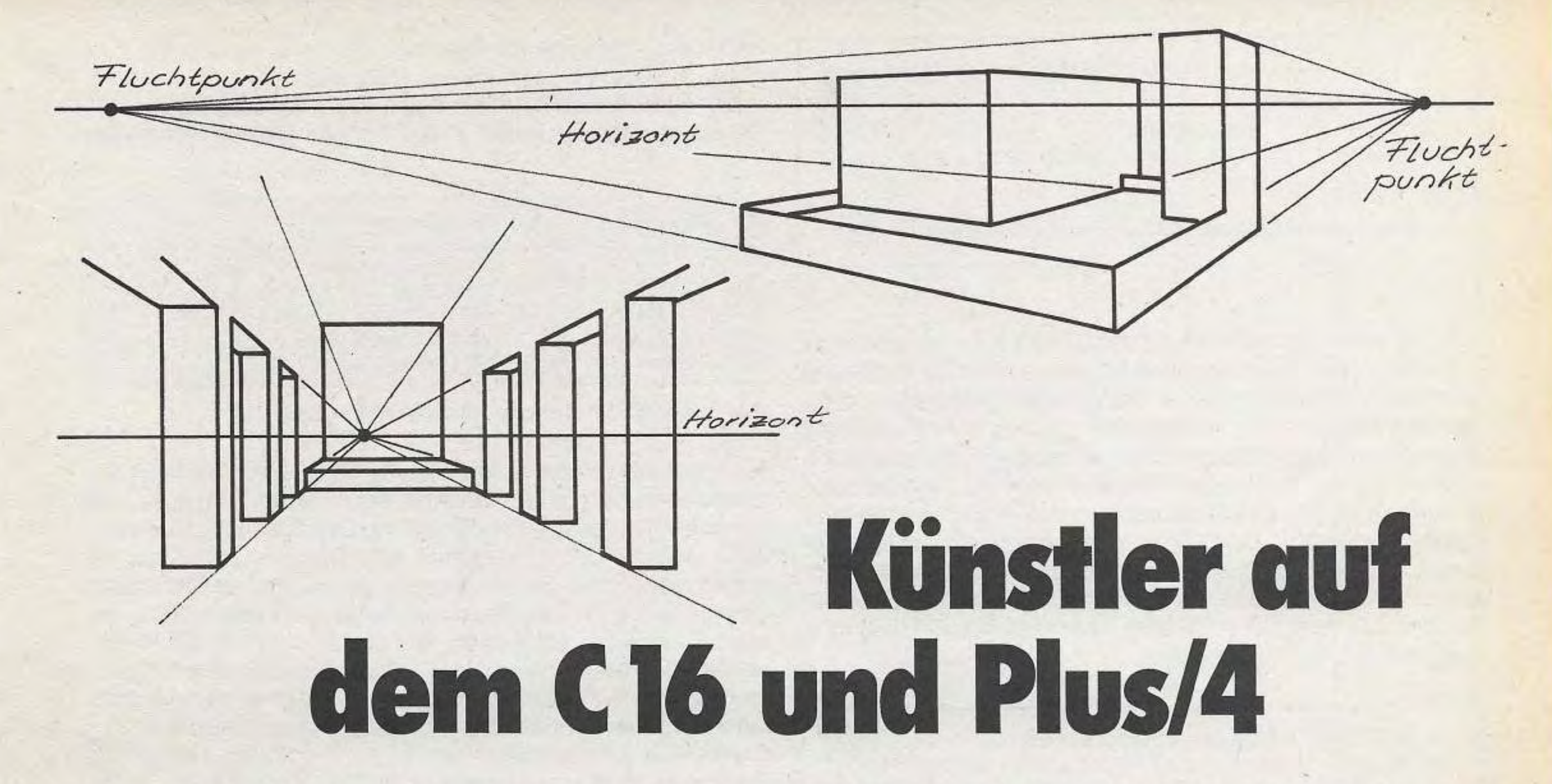
(Christian Quirin Spitzner/ah)

ROCKUS









Künstler auf dem C 16 und Plus/4

Die Grafikbefehle des C 16 und des Plus/4 ermöglichen auch dem Einsteiger effektvolle Programmierung der hochauflösenden Grafik. Nutzen Sie die Stärken des Basic V 3.5 in eigenen Basic-Programmen. Werden Sie zum perfekten Grafiker mit Ihrem C 16. Lernen Sie mit uns Ihren Computer kennen.

Grafik auf dem Computer war schon immer ein faszinierendes Thema. Und so werden Sie sicherlich schon einmal gebannt vor dem Fernseher gesessen haben, wenn eine der bekannten Sendungen und Dokumentationen über Computergrafik auf dem Programm stand. Nicht unbegründet war auch der erste Kinofilm (Tron), der bis auf die Schauspieler nur aus Computer-Grafiken bestand, ein großer Erfolg. Nachdem anfangs nur Großcomputer die Fähigkeit zur grafischen Darstellung hatten, nahm auch auf dem Mikrocomputermarkt die Nachfrage nach Grafik-Computern zu. So war auf dem Sektor der Heimcomputer der Commodore 64 wohl der erste, der ordentliche Grafikfähigkeiten zu einem erschwinglichen Preis anbot. Weitere folgten nach.

Das Problem beim C 64 war und ist aber, daß die Grafiksteuerung so kompliziert zu bedienen ist, daß sie ein Laie kaum zu nutzen vermag. Von Basic aus kann die Einzelpunktgrafik nur durch PEEK und POKE geschehen, wobei komplexe Berechnungen nötig sind. Die Anwender des Commodore Plus/4 haben es da schon leichter. Das umfangreiche und leistungsfähige Basic 3.5 dieses Computers erlaubt eine komfortable Erzeugung von Grafiken durch implementierte Basic-Befehle. Sie machen es auch dem Computer-Laien möglich, in recht kurzer Zeit schöne Ergebnisse zu erzielen.

So ist es auch das Thema dieses Kurses, die Programmierung und Anwendung von Grafik auf dem C 16 und Plus/4 verständlich zu machen. Sie werden lernen, auf möglichst einfache Weise gute Grafiken zu erzeugen. Wenn es auch nach dem ersten Blick auf die Grafikbefehle nicht so aussieht, so können doch mit einigen Tricks recht wirkungsvolle Effekte entstehen. Daneben werden Sie ebenfalls erfahren, wie Sie Ihre Grafikwerke auf der Diskette speichern und wieder laden können. Doch der Weg bis zum perfekten Grafikkünstler ist weit, und so werden wir am besten gleich mit den Grundlagen der Grafikprogrammierung beginnen.

Neben den Buchstaben, Zahlen und Sonderzeichen, wie <+>, <%> oder <&>, besitzt der Plus/4 eine Vielzahl an weiteren Zeichen, die auch Grafikzeichen genannt werden. Man kann sie über die Tastatur erreichen, wenn man mit <SHIFT COMMODORE> auf Großbuchstaben umgeschaltet hat. Diese sind zusätzlich auf den Tasten abgebildet, wobei man durch gleichzeitiges Drücken der entsprechenden Taste mit <SHIFT> die jeweils rechten und in Verbindung mit der <COMMODORE>-Taste die jeweils linken Zeichen auf den Bildschirm bringen kann. Sie eignen sich hervorragend für Tabellen, Diagramme und einfache Grafiken. Da sie wie normale Buchstaben behandelt werden, sind sie auch recht einfach mit der PRINT-Anweisung auf dem Monitor anzuzeigen.

Bilder erzeugen mit Grafikzeichen

Wie Sie vielleicht wissen, können Sie auf dem Bildschirm 25 Zeilen zu je 40 Zeichen darstellen. Insgesamt sind das demnach 1000 Zeichen (25*40=1000), die Ihr Bildschirm aufnehmen kann. Damit diese Zeichen auch zu sehen sind, hat der Plus/4 einen Bildschirmspeicher, in dem alle Zeichen der Reihe nach von links oben nach rechts unten abgelegt sind. Dieser ist genau 1000 Byte groß (für jedes Zeichen ein Byte) und liegt im Bereich von hexadezimal $0C00 bis $0FE7 (dezimal 3072-4071). Das linke obere Zeichen ist also in der Speicherstelle 3072 abgelegt, das letzte Zeichen ganz rechts unten belegt die letzte Adresse 4071. Sie können nun den Bildschirmspeicher direkt manipulieren, indem Sie die einzelnen Zeichen an die entsprechende Bildschirmposition POKEn. Dafür hat jedes Zeichen einen bestimmten Wert, den sogenannten Bildschirmcode, der an die entsprechende Adresse gespeichert werden muß. Welche Werte Sie dabei für jedes Zeichen verwenden müssen, können Sie in Ihrem Handbuch im Anhang unter Bildschirmcode nachlesen. So setzt zum Beispiel folgender Befehl ein A (Bildschirmcode 1) an die fünfte Position in der zweiten Zeile:

```
POKE 3116,1
```

Listing 1 demonstriert dies noch einmal, indem es zufällig Buchstaben der Reihe nach in den Bildschirmspeicher

```
10 REM *** BILDSCHIRMMANIPULATION ***
20 SCNCLR
30 FOR X=1 TO 1000
40 POKE 3071+X,INT(1+RND(TI)*27)
50 NEXT X
```

Listing 1. Eine zufällige Bildschirmmanipulation

POKEt. Man nennt diese Art der Grafik auch Lowres-Grafik (Lowres = Low Resolution) was soviel wie niedrige Auflösung bedeutet. Sie können ja nur die groben Grafikzeichen verwenden, wodurch Sie selbstverständlich in der Anwendung eingeschränkt sind. Doch sollte man nicht glauben, daß sich deshalb nur grobe Tabellen oder ähnliches erzeugen lassen. In Verbindung mit den Cursortasten lassen sich verblüffend schöne Bilder erzeugen, die man eigentlich von der Lowres-Grafik nicht gewöhnt ist. Doch dazu wollen wir später kommen. Ein weiterer Zusatz ist die Möglichkeit, Text durch das Setzen des Attributes »Blinken« hervorzuheben. Listing 2 demonstriert dies anschaulich.

```
10 REM *** ZEICHEN BLINKEN ***
20 PRINT "D{SYNTH.:130}E{SYNTH.:132}R B{SYNT
   H.:130}L{SYNTH.:132}I{SYNTH.:130}N{SYNTH.
   :132}K{SYNTH.:130}E{SYNTH.:132}F{SYNTH.:1
   30}F{SYNTH.:132}E{SYNTH.:130}K{SYNTH.:132
   }T I{SYNTH.:130}S{SYNTH.:132}T S{SYNTH.:1
   30}E{SYNTH.:132}H{SYNTH.:130}R {SYNTH.:13
   2}N{SYNTH.:130}U{SYNTH.:132}E{SYNTH.:130}
   T{SYNTH.:132}Z{SYNTH.:130}L{SYNTH.:132}I{
   SYNTH.:130}C{SYNTH.:132}H"
```

Listing 2. Synthetische Steuerzeichen: 130 = FLASH ON, 132 = FLASH OFF

Wenden wir uns nun den Farbmöglichkeiten des Plus/4 zu, was auch später bei der hochauflösenden Grafik von großer Bedeutung sein wird. Der Plus/4 kann 16 verschiedene Farben auf dem Bildschirm darstellen, von denen jede einen sogenannten Luminanzwert hat, der die Helligkeit der Farbe bestimmt. Dieser kann für jede Farbe die Werte 0 (dunkel) bis 7 (hell) annehmen. Im ganzen haben wir nach sorgfältiger Rechnung 16x8 gleich 128 verschiedene Farbtöne zur Verfügung.

Sicherlich haben Sie schon einmal im Direktmodus die Zeichenfarbe geändert, indem Sie die Tasten <1> bis <8> zusammen mit der <CTRL>- oder <CBM>-Taste gedrückt haben. Dies können Sie selbstverständlich auch im Programm in einer PRINT-Anweisung tun, da diese Farbtasten <CTRL>-Steuerzeichen sind. Sie sind wie die Cursortasten einfach an die entsprechende Stelle einzubinden, wie es in Listing 3 realisiert ist.

Eine Änderung der Zeichenfarbe ist aber auch durch den komfortablen Basic-Befehl COLOR möglich. Mit ihm lassen sich zusätzlich noch die Hintergrund- und Rahmenfarbe

```
0 REM *** FARBE IM TEXT ***
5 COLOR 0,1
10 PRINT "{YELLOW}JEDES {GREY1}WORT {CYAN}ER
   SCHEINT {PURPLE}IN {BLUE}EINER"
20 PRINT "{GREY2}ANDEREN {ORANGE}FARBE{WHITE
   }"
```

Listing 3. Einfache Farben

ändern. Er hat folgende Syntax:

`COLOR Farbbereich,Farbwert,Luminanz`

Der Farbbereich kann die Werte 0 bis 4 annehmen, wobei Sie aus der Tabelle in Bild 1 die Bedeutung eines jeden Wer-

Register	Bedeutung
0	Hintergrundfarbe
1	Zeichenfarbe (Vordergrund)
2	Mehrfarbenregister 1
3	Mehrfarbenregister 2
4	Bildschirmrand

Bild 1. Die Bedeutung der einzelnen Farbregister

tes ersehen können. Mit den Bereichen 2 und 3 können Sie zu diesem Zeitpunkt allerdings noch nichts anfangen, da diese erst bei der hochauflösenden Grafik benötigt werden. Jede der 16 Farben bekommt eine Nummer von 1 bis 16 zugeordnet, unter der sie angesprochen wird. In Bild 2 sind diese mit ihrer entsprechenden Farbe aufgelistet. Mit Luminanz können Sie schließlich, wie schon erwähnt, die Helligkeit der Farbe einstellen. Die Werte reichen dabei von 0 (dunkel) bis 7 (hell). Dieser Parameter muß jedoch nicht unbedingt mit angegeben werden. Wird er weggelassen, so nimmt der Computer automatisch den Wert 7 (größte Helligkeit). Gerade mit der Luminanz lassen sich herrliche Effekte erzielen, wie es Listing 4 zeigt. So können Sie zum Beispiel auch Schriftzüge aus- und wieder einblenden. Wenn Sie Listing 5 abtippen, können Sie das verfolgen.

Farbwert	Farbe
1	Schwarz
2	Weiß
3	Rot
4	Zyan
5	Purpur
6	Grün
7	Blau
8	Gelb
9	Orange
10	Braun
11	Gelbgrün
12	Rosa
13	Blaugrün
14	Hellblau
15	Dunkelblau
16	Hellgrün

Bild 2. Welche Farben haben welche Farbwerte?

```
10 REM *** LUMINANZEFFEKT ***
20 SCNCLR : F=2: REM FARBE
25 DO
30 FOR X=0 TO 7: COLOR 0,F,X: COLOR 4,F,7-X:
    GOSUB 100: NEXT X
40 FOR X=6 TO 0 STEP -1: COLOR 0,F,X: COLOR
   4,F,7-X: GOSUB 100: NEXT X
50 LOOP
100 FOR Y=1 TO 50: NEXT Y: RETURN
```

Listing 4. Ein- und Ausblenden

Kommen wir zu dem Punkt, der die Grafikfans eigentlich am meisten interessieren wird: die hochauflösende Grafik. Sie ermöglicht die Ansteuerung jedes einzelnen Bildschirmpunktes. Wie der C 64 besitzt der Plus/4 eine Auflösung von 64000 einzeln ansprechbaren Grafikpunkten. Beim C 64 ist

es nun sehr schwierig, Grafiken mit der hochauflösenden Grafik selbst zu programmieren, da dies umfangreiche Berechnungen nötig macht. Plus/4-Besitzer sind dabei in einer glücklicheren Lage, da das komfortable Basic 3.5 die Hires-Grafik, wie sie auch genannt wird, voll unterstützt. Um umständliche Speichermanipulationen braucht sich der Plus/4-Grafiker also nicht kümmern.

```
10 REM *** EINBLENDEN ***
20 COLOR 0,1,0: COLOR 4,1,0
30 RESTORE
40 DO
50 SCNCLR : W=200: GOSUB 500: READ A$
55 IF A$="***" THEN EXIT
60 FOR X=0 TO 7
65 COLOR 1,2,X
70 PRINT "{HOME,12DOWN}" TAB(10)A$
80 W=50: GOSUB 500
90 NEXT X
95 W=200: GOSUB 500
100 FOR X=6 TO 0 STEP -1
110 COLOR 1,2,X
120 PRINT "{HOME,12DOWN}" TAB(10)A$
125 W=50: GOSUB 500
130 NEXT X
140 LOOP
150 GOTO 30
500 FOR Y=1 TO W: NEXT Y: RETURN
600 DATA "{7SPACE}SIE SEHEN"
610 DATA "{3SPACE}DASS DAS EINBLENDEN"
620 DATA "EIN SEHR GUTER EFFEKT IST"
630 DATA "***"
```

Listing 5. Einfacher Vorspann; kein Problem

Bevor wir unsere ersten Grafikbilder erzeugen, noch etwas Grundsätzliches zur hochauflösenden Grafik des Plus/4. Wenn Sie mit dem Plus/4 normal im Textmodus arbeiten, werden Ihre Basic-Programme ab der Speicheradresse 4096 (hexadezimal $1000) abgelegt. Darunter liegt der Bildschirmspeicher und das dazugehörige Farb-RAM. Verwenden Sie die hochauflösende Grafik, benötigt der Computer einen eigenen Grafikspeicher, um alle gesetzten und nicht gesetzten Grafikpunkte zu verwalten. Wir haben vorhin schon einmal von der Auflösung gesprochen. Sie beträgt bei dem Plus/4 64000 Punkte. Für jeden Bildschirmpunkt wird ein Bit gebraucht, das gesetzt ist (1), wenn der Punkt zu sehen, und gelöscht ist (0), wenn der Punkt nicht zu sehen ist. Es werden also 64000 Bit für das gesamte Grafikbild gebraucht, was umgerechnet genau 8000 Byte Speicher ergibt. Hinzu kommen noch ein extra Grafikfarb- und Luminanzspeicher mit jeweils 1 KByte Größe. Diese knappe 10 KByte Speicher nimmt sich der Computer vom Basic-RAM ab der Adresse 4096 ($1000). Da dort auch Ihre Basic-Programme beginnen, wird der Basic-Anfang kurzerhand nach Adresse 16384 ($4000) verlegt und ist somit dem Grafikspeicher nicht mehr im Weg. Damit fällt das große Problem der eventuellen Speicherkollision von Basic-Programm und Grafikspeicher, wie es beim C 64 auftauchen konnte, weg.

Bevor Sie auf den Grafikspeicher zugreifen können, müssen Sie ihn zuerst definieren. Dies geschieht mit dem Basic-Befehl GRAPHIC. Die Syntax lautet allgemein so:

`GRAPHIC Modus,Löschen`

Ähnlich wie bei COLOR können Sie auch hier verschiedene Modi wählen. Welche es dabei gibt, ist in Bild 3 tabellarisch abgedruckt. Der übliche ist der Modus 0, der beim Einschalten des Computers vorliegt. Hier können alle Zeichen auf dem Bildschirm dargestellt werden. Sie befinden sich also im normalen Textmodus. Die anderen vier Modi führen dann schon in das Reich der Grafik, wobei Sie, wie Sie in der Tabelle in Bild 3 sehen können, zwei Grafikkarten zur Verfügung haben: die hochauflösende Grafik und die Mehrfarben-Grafik. Beide Grafikmodi können eigentlich als hochauflösende Grafik bezeichnet werden, weisen aber markante Unterschiede auf. Zusätzlich kann ein weiterer Parameter zum Modus angegeben werden. Er bestimmt, ob beim Umschalten in den entsprechenden Modus der Bildschirm gelöscht werden soll oder nicht. Löschen kann dabei zwei Werte annehmen:

0 für Bildschirm wird nicht gelöscht
1 für Bildschirm wird gelöscht.

Wird der Parameter Löschen nicht angegeben, so erhält er automatisch den Wert 0, das heißt der Bildschirm wird nicht gelöscht. So können Sie mit GRAPHIC problemlos zwischen Text und Grafik hin- und herschalten, ohne daß Ihr Grafikwerk Schaden nehmen könnte. Geben Sie einmal den Befehl

`GRAPHIC 1,1`

ein. Sofort verschwinden alle Buchstaben und auf dem Monitor zeigt sich ein leerer Bildschirm, auf dem nicht einmal mehr der gewohnte Cursor blinkt. Ihr Computer ist dabei nicht, wie Sie vielleicht annehmen, abgestürzt, sondern befindet sich im Hires-Modus mit einem gelöschten Grafikbildschirm. Der Textbildschirm ist nicht mehr aktiv. Doch können Sie wie immer Eingaben auf der Tastatur machen. Sie können Sie nur nicht sehen, da diese in den Textbildschirm geschrieben werden. Tippen Sie danach (selbstverständlich blind) den Befehl zum Rückschalten auf Text ein,

`GRAPHIC 0`

so wird der Grafikbildschirm augenblicklich verschwinden und der übliche Text wieder auf dem Monitor erscheinen.

Damit sind wir bei einer wichtigen Eigenschaft der Grafik auf dem Plus/4. Es können im Normalfall entweder nur der Grafik- oder der Textspeicher auf dem Bildschirm sichtbar sein. Manchmal ist es aber unumgänglich oder sehr wünschenswert, Text und Grafik gleichzeitig zu verwenden. Mit etwas Aufwand ist selbst dies zu bewerkstelligen. Durch einen programmiertechnischen Trick (allerdings nur in Maschinensprache möglich) wird blitzschnell und immer im richtigen Moment von Textmodus auf Grafikmodus umgeschaltet. Durch die Geschwindigkeit erscheinen dann Teile beider Bildschirme gleichzeitig auf dem Monitor.

Doch brauchen Sie sich nicht zu sorgen, daß Sie diesen Kniff selbst programmieren müssen. Denn auch dafür hat das Basic des Plus/4 vorgesorgt und bietet die Grafikmodi 2 und 4

Modus	Bedeutung
0	Textbildschirm
1	Hires-Modus
2	Hires-Modus mit Text
3	Mehrfarbenmodus
4	Mehrfarbenmodus mit Text

Bild 3. Modi, die Sie auf »GRAPHIC« einstellen können

(Bild 3), die es erlauben, Grafik und Text gleichzeitig zu erzeugen. Schalten Sie beispielsweise mit

`GRAPHIC 2`

auf Modus 2, können Sie Folgendes erleben. Der Bildschirm teilt sich im wahrsten Sinne des Wortes, wobei Sie im oberen Teil die Grafik sehen und in den letzten fünf Zeilen den normalen Textbildschirm. Dort können Sie auch, wenn Sie ihn nach unten bewegen, den gewohnten Cursor wiedersehen. Jetzt

können Sie zum Beispiel im Direktmodus Grafikbefehle eingeben und gleichzeitig auf dem Grafikbildschirm die Resultate mitverfolgen. Die Eingabe ist zwar auch möglich, wenn Sie nur den Grafikbildschirm sehen, doch müssen Sie dann blind tippen, was natürlich sehr viel schwerer ist.

Das Problem bei diesem Modus ist aber, daß eben immer nur Teile beider Bildschirme sichtbar sind. So ist der untere Teil der Grafik wegen des Textbildschirms nicht zu sehen, kann aber trotzdem mit den Grafikbefehlen bearbeitet werden. Um die gesamte Grafik dann bewundern zu können, muß dann wieder auf den normalen Grafikmodus geschaltet werden. Es wäre sehr schön, wenn man die Aufteilung von Grafik und Text selbst bestimmen könnte, wenn man beispielsweise mehr Text darstellen möchte. Dies hat aber das Basic 3.5 des Plus/4 leider nicht vorgesehen. Doch gibt es, wie Sie noch erfahren werden, eine weitere Methode, Grafik und Text gleichzeitig auf den Bildschirm zu bringen.

Bevor Sie irgendwelche Grafikbefehle anwenden, müssen Sie jedoch darauf achten, daß Sie zuvor mindestens einmal in einen der vier Grafikmodi geschaltet haben, da dann der schon angesprochene Grafikspeicher ab Adresse $1000 angelegt wird. Ein eventuell vorhandenes Basic-Programm verschiebt der Computer selbständig an den neuen Basic-Anfang ab Adresse 16384, so daß es nicht verlorengeht.

Mächtige Grafikbefehle

Sollten Sie das einmal vergessen, so wird sich der Computer bei jedem Grafikbefehl, auf den er trifft, mit einer besonderen Fehlermeldung beschweren:

```
?NO GRAPHICS AREA ERROR
```

Er erinnert Sie daran, daß es noch gar keinen Grafikspeicher gibt, da er noch nicht mit einer GRAPHIC-Anweisung angelegt wurde. Deshalb sollte der erste Befehl in Ihren Grafikprogrammen immer zuerst die Grafik einschalten. Haben Sie dies schon getan, so können Sie alle Grafikbefehle anwenden, selbst wenn Sie sich zum Zeipunkt der Ausführung im Textmodus befinden. Auf diese Weise kann erst das komplette Grafikbild erzeugt werden, während noch Text auf dem Monitor zu sehen ist, um schließlich das fertige Bild zu präsentieren.

Sie wissen jetzt, daß durch Angabe des Lösch-Parameters in der GRAPHIC-Anweisung der Bildschirm beim Umschalten gelöscht werden kann. Wenn Sie sich allerdings schon im Grafikmodus befinden und den Bildschirm nachträglich löschen, können Sie auch den bekannten Befehl SCNCLR verwenden. Er bezieht sich nicht nur auf den Text-, sondern auch auf den Grafikbildschirm. SCNCLR löscht dabei immer den Bildschirm, der gerade auf dem Monitor aktiv ist.

Das sind die wichtigsten Befehle, die Sie für die Benutzung von Text und Grafik vorab wissen sollten. Wenden wir uns jetzt der ersten Grafikart, der hochauflösenden Grafik, zu.

Geben Sie

```
GRAPHIC 1,1
```

ein, aktivieren Sie die hochauflösende Grafik des Plus/4. Sie können dabei 64000 Punkte einzeln ansprechen. Um dies dem Anwender möglichst einfach zu machen, wird der gesamte Bildschirm in ein X-Y-Koordinatengitter eingeteilt. Durch Angabe der X- und Y-Koordinaten können Sie dadurch jeden einzelnen Punkt eindeutig bestimmen. Die X-Achse wird dabei von links nach rechts mit dem Wertebereich von 0 bis 319 festgelegt. Die Y-Achse verläuft, anders als in der Mathematik, vom oberen Bildschirmrand nach unten mit der Skalierung von 0 bis 199. Sie können somit in X-Richtung 320 und in Y-Richtung 200 Einzelpunkte ansteuern, woraus sich auch die Gesamtzahl der Grafikpunkte ergibt.

Diese Skalierung wird nun in allen Grafikbefehlen verwendet. Wem diese Aufteilung allerdings nicht gefällt, der kann die Bereiche der beiden Koordinatenachsen ändern. Dazu steht der Befehl SCALE zur Verfügung. Die Syntax ist folgende:

```
SCALE (0 oder 1)
```

Wählen Sie als Parameter für SCALE den Wert 1, ergibt sich eine höhere Skalierung. Sie ermöglicht die Verwendung von Werten von 0 bis 1023 in beide Koordinatenrichtungen. Selbstverständlich steigt dadurch die Auflösung der Grafik nicht auf 1024 mal 1024 ansteuerbare Punkte. Es wird lediglich intern eine Umrechnung der höheren auf die normalen Achsenwerte (320 mal 200 Punkte) vollzogen.

Dies kann beispielsweise bei der Ausgabe von Funktionen mit einem großen Definitions- und Wertebereich sehr vorteilhaft sein. Während Sie mit

```
SCALE 1
```

die höhere Skalierung einschalten, so können Sie diese natürlich wieder rückgängig machen, indem Sie den Parameter 0 setzen:

```
SCALE 0
```

Bei dieser Einstellung wollen wir auch in diesem Kurs bleiben.

Selbstverständlich sollen die Grafiken auch farbig werden, wobei sie wieder die komfortable Farbanweisung COLOR verwenden können. Es gibt hierzu allerdings einige Einschränkungen. In Anbetracht der hohen Auflösung können pro 8x8-Matrix, aus denen sich wie der Text auch die Grafik aufbaut, nur zwei verschiedene Farben benutzt werden. Dies ist die Punktfarbe, also die Vordergrund- und die Hintergrundfarbe. Unterschiedliche 8x8-Kästchen dürfen dabei jedoch schon unterschiedliche Farben haben. Wir werden diesen kleinen Nachteil in einigen Beispielprogrammen noch erleben, wenn wir in verschiedenen Farben zeichnen wollen. Doch zeigen wir erst einmal, wie man überhaupt zeichnen kann.

Die einfachste Art, Grafiken zu erzeugen, ist das Setzen einzelner Punkte auf dem Bildschirm. Das ist mit dem Basic-Befehl DRAW möglich. Man kann dies mit folgender allgemeiner Anweisung erreichen:

```
DRAW Farbe,X-Pos,Y-Pos
```

Mit Farbe legen Sie dabei fest, in welcher der beiden möglichen Farben der Punkt gesetzt werden soll. Geben Sie 1 an, so entspricht das der eingestellten Vordergrundfarbe. Wählen Sie den Wert 0, so ist das die Hintergrundfarbe. Einen in Hintergrundfarbe gesetzten Punkt können Sie natürlich nicht sehen, da der Hintergrund ja dieselbe Farbe hat. So können Sie diesen Punkt als gelöscht betrachten. Er ist nicht mehr sichtbar. Farbe gibt also an, ob der Punkt gesetzt oder gelöscht werden soll. 0 steht dabei für Löschen und 1 für das Setzen des Punktes.

X-Pos und Y-Pos erklären ihre Funktion schon durch ihren Namen. Sie sind die jeweilige X- und Y-Koordinate, an der der Punkt gesetzt oder gelöscht werden soll. In Listing 6 wird die Verwendung des DRAW-Befehls zum Setzen und Löschen

```
10 REM *** DRAW ZUM PUNKTE SETZEN ***
20 REM ***      UND LOESCHEN      ***
25 COLOR 0,2
30 DEF FN A(X)=RND(TI)*(X+1)
35 GRAPHIC 1,1
40 DO
50 X=FN A(319): Y=FN A(199)
60 DRAW 1,X,Y
70 LOOP
```

Listing 6. Einfaches Punktesetzen

von Punkten demonstriert. Mit COLOR kann beliebig oft die Zeichen- und Hintergrundfarbe geändert werden. Auch die Helligkeit der einzelnen Punkte kann eingestellt werden. Dazu müssen Sie lediglich den dritten Parameter der COLOR-Anweisung angeben. Listing 7 ist das etwas modifizierte Programm aus Listing 6. Es setzt nun verschiedenfarbige Punkte mit unterschiedlicher Luminanz. Hier können Sie schon teilweise verfolgen, daß sich innerhalb eines 8x8-Punkte-Kästchens nur zwei Farben darstellen lassen. Wird ein Punkt mit einer bestimmten Farbe in ein 8x8-Kästchen gesetzt, so ändern alle schon darin befindlichen Punkte ihre Farbe und Helligkeit in die neue Farbe.

```
10 REM *** DRAW ZUM PUNKTE SETZEN ***
20 REM ***        UND LOESCHEN      ***
25 COLOR 0,1
30 DEF FN A(X)=INT(RND(TI)*(X+1))
35 GRAPHIC 1,1
40 DO
50 X=FN A(319): Y=FN A(199): F=FN A(15)+1: L
   =FN A(7)
60 COLOR 1,F,L: DRAW 1,X,Y
70 LOOP
```

Listing 7. Ein Farbfehler?

Sie können die Punkte natürlich auch geordnet setzen, um zum Beispiel Funktionen auf dem Bildschirm darzustellen. Listing 8 erzeugt mehrere verschiedenfarbige Sinuskurven, wobei die eben erwähnte Farbveränderung in den 8x8-Grafik-Kästchen noch deutlicher zu erkennen ist.

Eine Besonderheit des Befehls DRAW ist es, daß mit nur einer einzigen Anweisung mehrere Punkte gesetzt werden können. So ergibt folgende Anweisung zwei Punkte auf dem Bildschirm:

DRAW 1,100,72,30,178

```
10 REM *** SINUSKURVEN BUNT ***
20 COLOR 0,1: GRAPHIC 1,1
30 DEF FN A(X)=RND(TI)*(X+1)
40 DO
50 F=FN A(14)+2: COLOR 1,F,5: W=FN A(10)+4
60 FOR X=0 TO 319 STEP 0.5
70 Y=(SIN(X/W)*40)+100
75 GET A$: IF A$<>"" THEN EXIT
80 DRAW 1,X,Y: NEXT X
90 LOOP
100 GRAPHIC 0
```

Listing 8. Mathematische Funktionen ohne Aufwand

Mit diesem Befehl werden zwei Punkte mit den jeweiligen Koordinaten (100;72) und (30;178) gesetzt. Die Liste können Sie dabei beliebig fortsetzen. Lediglich der Interpreter begrenzt diesen Komfort, da er nur Anweisungen mit einer Länge bis zu 88 Zeichen erlaubt.

Es ist somit zum Beispiel ganz leicht, einen Spiegeleffekt zu erzielen, bei dem zwei gleiche Figuren an verschiedenen Orten synchron gezeichnet werden. Listing 9 zeigt dies mit einer mathematischen Funktion, die auf der der oberen Bildschirmhälfte normal und auf der unteren Hälfte spiegelverkehrt gezeichnet wird.

DRAW kann aber nicht nur Punkte setzen. Durch Hinzufügen des Basic-Wortes TO wird auch das Zeichnen von geraden Linien zum Kinderspiel. Die erweiterte Syntax hierzu lautet:

```
10 REM *** DOPPELT ZEICHNEN ***
20 COLOR 0,1: GRAPHIC 1,1
60 FOR X=0 TO 319 STEP 0.5
70 Y=(SIN(2*COS(X/9))*40)+50
75 GET A$: IF A$<>"" THEN 100
80 DRAW 1,X,Y,X,199-Y: NEXT X
90 GET KEY A$
100 GRAPHIC 0
```

Listing 9. Spiegelungen

DRAW Farbe,X1-Pos,Y1-Pos TO X2-Pos,Y2-Pos

Farbe ist auch hier wieder der Parameter, der das Zeichnen (1) oder das Löschen (0) veranlaßt, wobei dies nun für Linien gilt. Die Parameter X1-Pos und Y1-Pos geben jetzt die Anfangskoordinaten der Linie an, die gezeichnet werden soll. Hinter TO stehen dann die Koordinaten, die angeben, wohin die Linie führen soll. So ziehen wir mit folgendem Befehl eine Linie diagonal über den Bildschirm:

DRAW 1,0,0 TO 319,199

Listing 10 erzeugt ein Grafikbild, das nur mit Linien gezeichnet wird, aber doch recht eindrucksvoll ist. Durch Tastendruck wird die Zeichenfarbe geändert, wodurch die Farbprobleme der Hires-Grafik, die wir schon angesprochen haben, sehr gut zu sehen sind.

```
5 REM *** LINIEN ZIEHEN ***
10 COLOR 0,1: COLOR 1,2,7
20 GRAPHIC 1,1
25 DO
30 FOR X=10 TO 300 STEP 4
40 DRAW 1,X,20 TO 300-X,170: NEXT X
50 GET KEY A$
60 COLOR 1,INT(RND(TI)*14+2)
70 LOOP
```

Listing 10. DRAW ist auch für Linien gut

Möchte man vom Endpunkt einer gerade gezeichneten Linie eine weitere Linie ziehen, so ist dies sehr einfach zu bewerkstelligen. Wir lassen lediglich die ersten Koordinaten des Befehls weg und geben nur die Endkoordinaten der neuen Linie an. Eine Linie auf die Koordinaten (48;170), die an unsere eben gezeichnete Linie anschließt, würde folgenden Befehl benötigen:

DRAW 1 TO 48,170

Außer in der DRAW-Anweisung selbst können die Anfangskoordinaten einer Linie zusätzlich mit LOCATE festgelegt werden. Dies geschieht allgemein wie folgt:

LOCATE X1-Pos,Y1-Pos

Ein darauffolgender DRAW-TO-Befehl nimmt die dabei angegebenen Koordinaten als Anfangspunkt, sofern sie nicht im Befehl selbst neu angegeben wurden. So würde unser Beispiel, das eine Diagonale zieht, mit LOCATE folgendermaßen aussehen:

LOCATE 0,0:DRAW 1 TO 319,199

Mit diesen Befehlen ist es somit sehr leicht, ein Programm zu entwickeln, das eine ähnliche Gestaltung wie bei der Turtle-Grafik mancher Computer zuläßt. Bei Turtle-Grafik bewegt man eine stilisierte Schildkröte (englisch Turtle) über den Bildschirm. Während sie sich bewegt, zieht sie eine Linie hinter sich her, die auf dem Bildschirm zu sehen ist. Ähnliches ist nun auch mit dem Plus/4 möglich.

```
10 REM *** LINIEN ANSCHLIESSEN ***
20 DEF FN A(X)=INT(RND(TI)*(X+1))
25 GRAPHIC 1,1
27 DO
30 SCNCLR : LOCATE FN A(319),FN A(199)
40 DO
50 DRAW 1 TO FN A(319),FN A(199)
55 GET A$: IF A$<>"" THEN EXIT
60 LOOP
70 COLOR 1,FN A(14)+1
80 LOOP
```

Listing 11. Linien aneinanderhängen

Das Aneinanderhängen von Linien wurde in dem Demoprogramm in Listing 11 zu einem lustigen Effekt verwendet.

Es ist auch möglich, mehrere TO-Anweisungen in einem DRAW-Befehl zusammenzuhängen. Dies läuft nach dem gleichen Schema ab, wie wir es bei dem Setzen von Punkten erklärt haben. So können Sie auch mehrere Linien synchron zeichnen. Anweisungen wie diese sind zum Beispiel ohne weiteres erlaubt:

```
DRAW 1,10,20 TO 35,108,50,78 TO 34,129 ...
DRAW 1,24,145 TO 129,97 TO 278,65 TO ...
```

Auf diese Weise können Sie viele DRAW-Befehle einsparen, was natürlich einen schnelleren Programmablauf zur Folge hat. Sie können beispielsweise geometrische Figuren mit nur einer DRAW-Anweisung erstellen. Ein Dreieck könnte etwa so programmiert werden:

```
DRAW 1,100,100 TO 125,50 TO 150,100 TO 100,100
```

In Listing 12 ist als Beispiel eine Routine abgedruckt, die ein gleichseitiges Dreieck an die Position (X;Y) mit der Höhe h zeichnet.

```
10 REM *** GLEICHSEITIGES DREIECK ***
20 GRAPHIC 2,1
30 PRINT "{22DOWN}"
35 DO
40 INPUT "POSITION";X,Y
50 INPUT "HOEHE";H
55 IF(X OR Y OR H)=0 THEN EXIT
57 S=2*H/SQR(3)
60 DRAW 1,X,Y TO X+S/2,Y+H TO X-S/2,Y+H TO X
   ,Y
70 LOOP
80 GRAPHIC 0
```

Listing 12. DRAW ist zu allem zu gebrauchen

Lassen Sie doch einmal ein Quadrat zeichnen, wie zum Beispiel dieses:

```
DRAW 1,100,100 TO 150,100 TO 150,150 TO 100,150
TO 100,100
```

Man muß zugeben, daß eine solche DRAW-Anweisung schon recht komplex und unübersichtlich ist. Aus diesem Grund wäre es wohl besser, man verwendet zum Zeichnen von Quadraten und Rechtecken den sehr vielseitigen Befehl BOX, dessen Syntax allgemein wie folgt beschrieben werden kann:

```
BOX Farbe,X1,Y1,X2,Y2
```

Der Parameter Farbe stellt hier das gleiche dar wie bei der DRAW-Anweisung. Durch Angabe von 1 oder 0 wird das Rechteck entweder gezeichnet oder gelöscht. X1 und Y1 bezeichnen dabei die linke obere Ecke und X2 und Y2 die rechte untere Ecke des Rechtecks. Sie haben also statt den vier Eckpunkten des Rechtecks nur zwei Angaben zu machen, was wesentlich einfacher ist. So können wir mit Leichtigkeit unser obiges Quadrat mit der BOX-Anweisung erstellen:

```
BOX 1,100,100,150,150
```

Nach diesem Befehl erscheint unverzüglich das gleiche Quadrat wie zuvor. Die Berechnung der Eckpunkte übernimmt hierbei der Computer selbst, was eine viel höhere Zeichengeschwindigkeit bedeutet. So werden wir in Verbindung mit der BOX-Anweisung noch einen sehr schönen Effekt programmieren. Doch dazu später mehr.

Wie Sie auf dem Bildschirm erkennen können, zeichnet der BOX-Befehl normale, gerade Rechtecke. Wenn Sie zu den schon bekannten Parametern von BOX einen weiteren hinzufügen, ergibt sich daraus eine besondere Eigenschaft des Befehls. Hängen Sie einen Winkelparameter an, so wird das zu zeichnende Rechteck um diesen Winkel gedreht. Dies ist eine verblüffende Möglichkeit, die Sie sicherlich oft gebrauchen werden. So können wir unser Quadrat um beispielsweise 45 Grad drehen, und wir erhalten eine Raute:

```
BOX 1,100,100,150,150,45
```

Sie sehen daß durch einen zusätzlichen Parameter der Befehl BOX sehr viel vielfältiger wird. Insbesondere durch das Drehen eines Rechtecks können schöne Grafiken und Muster erzeugt werden. In Listing 13 sehen Sie ein Programm, das ein schönes Quadratmuster ohne Drehung erstellt. In Listing 14 drehen wir die Quadrate allerdings um ihre eigene Achse, wodurch der Eindruck einer in sich windenden Spirale entsteht. Wenn Sie das kleine Programm in Listing 14 lange genug laufen lassen, können Sie auch hier wieder die groben Farbveränderungen miterleben, da immer nur zwei verschiedene Farben in einem 8x8-Punkte-Kästchen dargestellt werden können. Sie werden später noch sehen, daß sich das Problem umgehen läßt. Beschäftigen wir uns aber noch weiter mit der Basic-Anweisung BOX, deren Möglichkeiten noch nicht erschöpft sind.

Bisher konnten wir nur Rechtecke auf dem Monitor darstellen, die aus Linien bestanden. Der BOX-Befehl ist aber so flexibel, daß er es auch erlaubt, das Rechteck mit einer Farbe ausgefüllt darzustellen. Wie bei der Winkelangabe läßt sich dies durch einen weiteren Parameter machen. Fügen wir eine 1 als allerletzten Parameter hinzu, wird das Rechteck mit der Zeichenfarbe ausgemalt. So kann man das Quadrat, das vorhin um 45 Grad gedreht wurde, auch ausgefüllt zeichnen:

```
BOX 1,100,100,150,150,45,1
```

Da jetzt mehr Punkte gesetzt werden müssen als bei einem leeren Rechteck, geht dies natürlich viel langsamer vonstatten. Das Darstellen von Flächen wird damit wesentlich erleichtert.

Wollen Sie das Rechteck nicht drehen, aber dennoch ausfüllen, muß der Drehwinkel mit Null angegeben werden. Dies können Sie tun, indem Sie eine Null tippen oder gleich die zwei Kommata hintereinander schreiben. Zwei aufeinanderfolgende Kommata interpretiert der Computer als den dazwischenstehenden Wert 0:

```
BOX 1,100,100,150,150,0,1
```

```
10 REM *** QUADRATE ***
11 DO
14 GRAPHIC 1,1: S=20+RND(TI)*45
15 FOR Y=25 TO 199 STEP S
16 FOR X=25 TO 319 STEP S
20 FOR Z=1 TO 25 STEP 4
30 BOX 1,X+Z,Y+Z,X-Z,Y-Z: NEXT Z,X,Y
40 GET KEY A$: LOOP
```

Listing 13. BOX eignet sich für alle Rechtecke

```
10 REM *** DREHUNGEN ***
15 DO
20 GRAPHIC 1,1
30 FOR Q=1 TO 40
40 F=RND(TI)*15+1: L=RND(TI)*7
50 COLOR 1,F,L
60 FOR X=1 TO 150 STEP 4+RND(TI)*7
70 BOX 1,160-X,100-X,160+X,100+X,2*X: NEXT X
80 GET A$: IF A$<>"" THEN EXIT
90 NEXT Q: LOOP
100 COLOR 1,1: GRAPHIC 0
```

Listing 14. Gedrehte Rechtecke

```
10 REM *** KREISE ***
15 GRAPHIC 1,1
20 FOR X=50 TO 319 STEP 50
30 FOR Y=50 TO 199 STEP 50
40 FOR Z=1 TO 50 STEP 5
50 CIRCLE 1,X,Y,Z: NEXT Z,Y,X
100 GRAPHIC 3: GRAPHIC 1: GOTO 100
```

Listing 15. CIRCLE

ist äquivalent zu

`BOX 1,100,100,150,150,,1`

Damit wollen wir uns von den Rechtecken in das Reich der runden Formen begeben, und den noch vielseitigeren Befehl CIRCLE betrachten. Wie sein Name besagt, handelt es sich um einen Befehl, der Kreise (englisch circles) zeichnen kann. Doch Sie werden sehen, wie vielfältig dieser Befehl ist, da er außer Kreisen auch noch anderes auf den Bildschirm bringen kann. Bleiben wir doch zuerst bei der geometrischen Form Kreis. Die Syntax von CIRCLE für einen Kreis ist folgende:

`CIRCLE Farbe,X-Pos Mittelp.,Y-Pos Mittelp.,Radius`

Farbe entscheidet hier wieder, ob gezeichnet oder gelöscht werden soll. Danach geben Sie die Koordinaten des Kreismittelpunktes und schließlich den Radius, das heißt den Abstand vom Mittelpunkt zur Kreislinie, an. Ein Kreis an den Koordinaten (177;150) mit dem Radius 50 (das entspricht 50 Bildschirmpunkten) ist somit schnell erstellt:

`CIRCLE 1,177,150,50`

In Listing 15 sehen Sie ein Programm, das auf sehr einfache Weise konzentrische Kreise zu einem Muster zusammenfügt. Doch lassen sich mit CIRCLE nicht nur Kreise zeichnen. Indem Sie den Kreis in beide Richtungen verzerren, ist jede beliebige Ellipse darstellbar. Dazu geben Sie statt einem Radius nun für die X- und die Y-Richtung quasi unterschiedliche Radien an. Bei einer Ellipse heißen diese aber nicht mehr Radius, sondern Halbachsen. In Bild 4 ist dies deutlich zu sehen. Die modifizierte CIRCLE-Anweisung lautet nun folgendermaßen:

`CIRCLE Farbe,X-Pos Mittelp.,Y-Pos Mittelp., Halbachse a,Halbachse b`

Anschaulich können die beiden Halbachsen auch als die Höhe und die Breite der Ellipse betrachtet werden, was aber mathematisch nicht ganz richtig ist. So würde beispielsweise

`CIRCLE 1,160,100,50,25`

eine Ellipse mit den Halbachsen a gleich 50 und b gleich 25 erzeugen, deren Mittelpunkt M (siehe Bild 4) an den Koordinaten (160;100) liegt.

Wer nur einen Teil eines Kreises oder einer Ellipse braucht, der muß nur den Bereich angeben, in dem der Kreis oder die Ellipse gezeichnet werden soll:

`CIRCLE Farbe,X-Pos Mittelp.,Y-Pos Mittelp.,Halba. a, Halba. b,Bereich Anfang,Bereich Ende`

Bereich Anfang und Bereich Ende sind dabei Winkelangaben, die bestimmen, in welchem Winkelbereich gezeichnet werden soll. Bild 5 verdeutlicht den gesamten Winkelbereich an einer Zeichnung.

Soll also beispielsweise nur eine »Halbellipse« auf dem Bildschirm erscheinen, so müssen wir, wenn Sie sich Bild 5 betrachten, als Winkelbereich 0 bis 180 angeben. Nehmen wir zu diesem Zweck noch einmal unsere Beispiel-Ellipse von oben:

`CIRCLE 1,160,100,50,25,0,180`

Nach Eingabe dieser Anweisung zeichnet der Computer jetzt nur die rechte Hälfte unserer Ellipse. Nach gleichem Schema können Sie auch Viertel- oder Dreiviertelellipsen erstellen.

Für den Kreis gilt dasselbe, da er ja eigentlich nur eine Sonderform der Ellipse ist. Geben Sie dazu lediglich für Halbachse a und b den Radius des Kreises an, wie zum Beispiel folgendermaßen:

`CIRCLE 1,160,100,50,50,0,180`

In diesem Fall wird ein Halbkreis gezeichnet. Sie dürfen aber auch der Einfachheit halber den Parameter Halbachse b durch ein zweites Komma überspringen. Wie schon bei BOX erklärt wurde, setzt der Interpreter dann zur Berech-

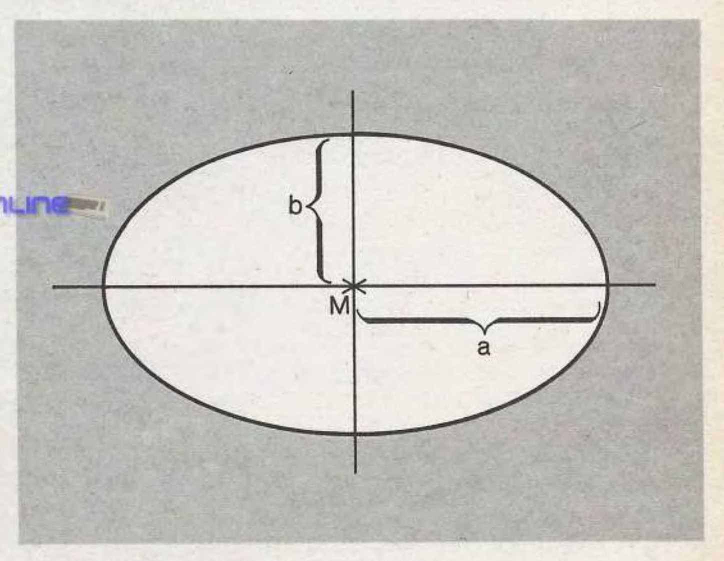


Bild 4. Ellipsen mit dem CIRCLE-Befehl. a und b sind die Halbachsen

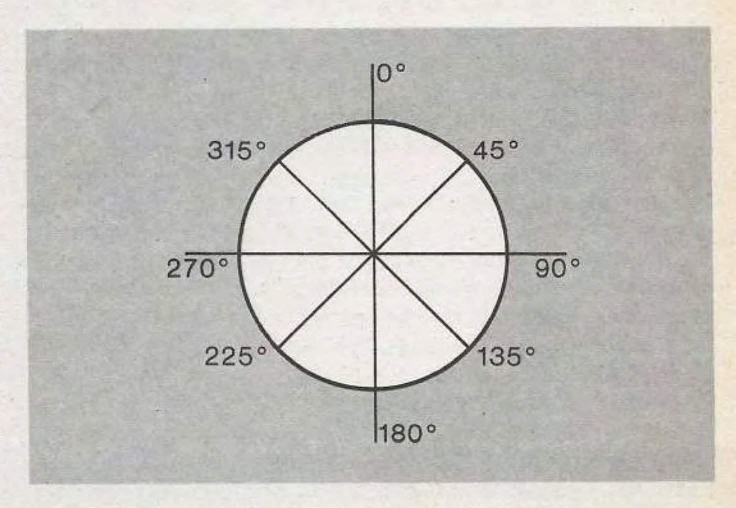


Bild 5. Kreis- und Ellipsenausschnitte mit Hilfe der Winkelangaben

nung automatisch einen Standardwert, der hier der Wert von Halbachse a ist. So ist es möglich, obige Anweisung auch in dieser Weise zu schreiben:

```
CIRCLE 1,160,100,50,,0,180
```

Doch damit noch nicht genug. Erweitern wir die Parameter des Befehls CIRCLE um einen neuen Wert, können wir unsere Ellipsen, wie zuvor die Rechtecke, um den Mittelpunkt drehen. Dazu fügen wir unserer Parameterliste noch Drehwinkel hinzu:

```
CIRCLE Farbe,X-Pos Mittelp.,Y-Pos Mittelp.,
Halba. a,Halba. b,Bereich Anfang,Bereich Ende,
Drehwinkel
```

Die Drehung erfolgt dabei genauso wie bei BOX im Uhrzeigersinn und gilt für alle bisherigen Variationen von CIRCLE. Bei Kreisen ist die Drehwinkelangabe selbstverständlich sinnlos, da ein Kreis eine in alle Richtungen symmetrische Figur ist und sich bei einer Drehung um den Mittelpunkt nicht ändern würde. Die Ellipse, um ihren Mittelpunkt gedreht, kann aber herrliche Effekte erzeugen, wie es Listing 16 zeigt.

Besonders interessant ist dabei, daß auch Ellipsensegmente beliebig gedreht werden können. Ein einfaches Beispiel wäre:

```
CIRCLE 1,160,100,50,25,180,360,45
```

Diese Parameter würden die untere Hälfte unserer Beispielellipse um 45 Grad im Uhrzeigersinn gedreht darstellen. Theoretisch kann somit jede nur erdenkliche Kurvenkrümmung in jeder Stellung auf den Bildschirm gebracht werden.

```
10 REM *** ELLIPSEN DREHEN ***
14 COLOR 0,1: COLOR 1,2
15 DO
20 GRAPHIC 1,1
30 A=150: B=75
35 DO WHILE A>10
40 FOR W=0 TO 180 STEP 10
50 CIRCLE 1,160,100,A,B,,,W
80 NEXT W
90 A=A/2: B=B/2
100 LOOP
110 FOR Q=1 TO 500: NEXT Q: COLOR 1,RND(TI)
    14+2,4
120 LOOP
```

Listing 16. Auch Ellipsen lassen sich in der Ebene drehen

Doch selbst damit haben wir die Leistungsfähigkeit von CIRCLE noch nicht ganz ausgeschöpft.

Es können zusätzlich noch beliebige Vielecke erzeugt werden. Um die Handhabung zu verstehen, müssen wir jedoch zunächst den Begriff des Mittelpunktwinkels eines Vielecks klären. Ein kleiner Abstecher in die Geometrie ist dabei unumgänglich.

Wir haben in diesem Bericht schon zwei Vielecke kennengelernt. Das war zum einen ein Dreieck, das wir mit Hilfe der Anweisung DRAW recht kompliziert erzeugt haben und zum zweiten das Rechteck. Dieses konnten wir schon einfacher mit dem Befehl BOX zeichnen. Doch gibt es in der Geometrie noch weitere Flächen, die mehr als vier Ecken haben. Da haben wir beispielsweise Fünfecke, Achtecke, Zehnecke oder im Extremfall sogar Hundertecke. Die Eckenanzahl ist hierbei vollkommen beliebig. Man kann Vielecke jedoch in zwei verschiedene Gruppen aufteilen.

1. die unregelmäßigen Vielecke
2. die regelmäßigen Vielecke

Unregelmäßige Vielecke sind Formen, deren Seiten von Eckpunkt zu Eckpunkt verschieden lang sein können. Ein Beispiel für ein unregelmäßiges Vieleck ist in Bild 6 zu sehen, das ein unregelmäßiges Sechseck zeigt. Diese haben meist die Eigenschaft, daß sie vollkommen unsymmetrisch sind.

Anders dagegen die regelmäßigen Vielecke, bei denen alle Seiten immer gleichlang sein müssen. In Bild 7 ist nun ein regelmäßiges Sechseck dargestellt. Der Unterschied sticht dabei gleich ins Auge. Das Sechseck in Bild 7 ist gleichmäßiger und hat gleichgroße Innenwinkel an jeder Ecke.

Wenn wir nun die Winkelhalbierenden von jeder Ecke in Richtung Mitte des Vielecks ziehen, schneiden sie sich alle in einem Punkt M, dem Mittelpunkt der Figur. Daraus ergeben sich nun weitere Winkel, nämlich die zwischen den einzelnen Winkelhalbierenden. In Bild 8 sind die Winkelhalbierenden und deren Winkel eingezeichnet. Diese nennt man auch Mittelpunktswinkel, da sie am Mittelpunkt des Vielecks anliegen. Auch hier können Sie sofort erkennen, daß alle Mittelpunktswinkel ebenfalls gleichgroß sind. Bei einem Quadrat, das ein regelmäßiges Viereck ist, haben wir vier Mittelpunktswinkel zu je 90 Grad. Bei dem Sechseck in Bild 7 sind das sechs Winkel zu je 60 Grad.

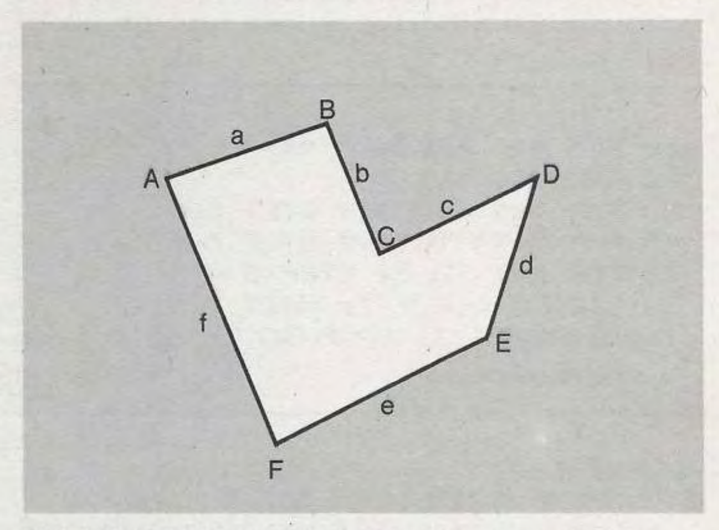


Bild 6. Ein unregelmäßiges Sechseck ist nur mit DRAW zu zeichnen

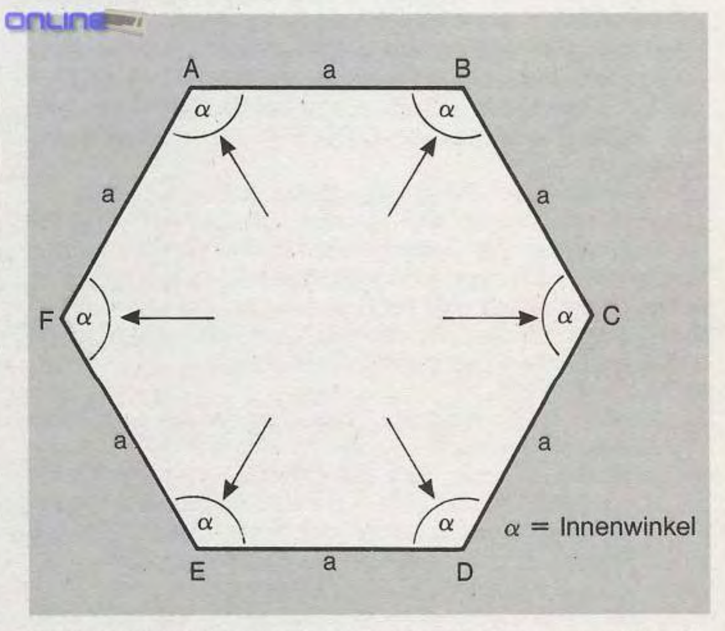


Bild 7. Regelmäßige Sechsecke weisen gleiche Innenwinkel und Kantenlängen auf

Wollen wir mit CIRCLE ein solches regelmäßiges Vieleck zeichnen, müssen wir den Mittelpunktswinkel angeben. Doch wie kommen wir von der Eckenanzahl, die unser Vieleck haben soll, zu diesem besagten Winkel?

In Bild 8 erkennen wir, daß alle Mittelpunktswinkel zusam-

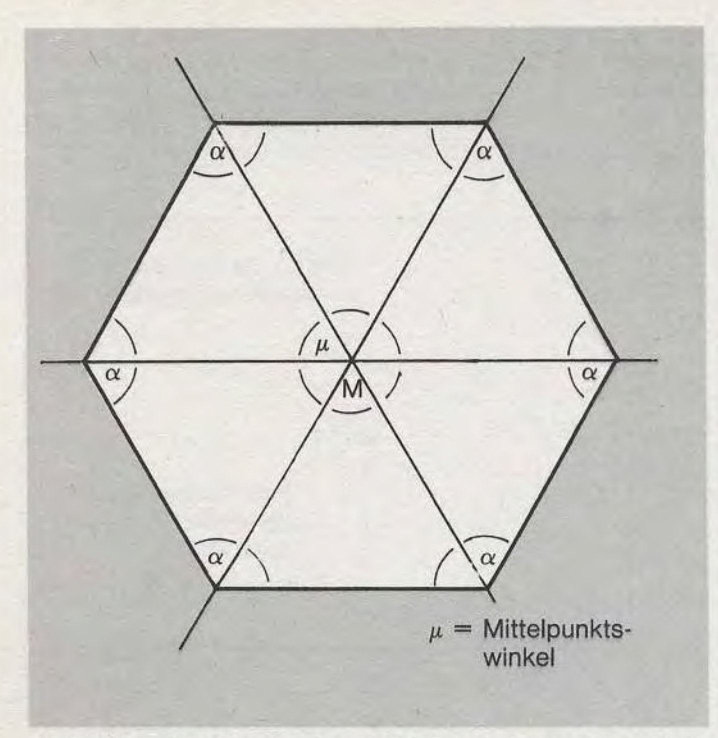


Bild 8. Über den Mittelpunktswinkel konstruieren wir regelmäßige Vielecke aus dem Kreis

men 360 Grad ergeben. Dies ist bei jedem Vieleck der Fall. Da nun jeder Winkel gleichgroß ist, ist es lediglich notwendig, die gewünschte Eckenanzahl des zu erzeugenden Vielecks durch den Gesamtwinkel von 360 Grad zu dividieren, womit wir schon den Mittelpunktswinkel berechnet haben.

Wir müssen also demnach für den letzten Parameter der CIRCLE-Anweisung schreiben:

```
360/n
```

wobei n die Eckenanzahl ist, die das Vieleck haben soll. Die gesamte Anweisung zum Zeichnen eines Vielecks läßt sich somit vervollständigen:

```
CIRCLE Farbe,X-Pos Mittelp.,Y-Pos Mittelp.,Breite,
Höhe,Bereich Anfang,Bereich Ende,Drehwinkel,
360/Ecken
```

Die Parameter Halbachse a und Halbachse b wurden dabei auf Breite und Höhe umgetauft, da es bei einem Vieleck keine Halbachsen mehr gibt. Die Bedeutung ist jedoch dieselbe geblieben. Sie geben nun die gesamte Größe des Vielecks in X- und Y-Richtung an. Werden sie unterschiedlich gewählt, so wird das Vieleck in entsprechender Richtung gedehnt oder gestaucht.

Erzeugen wir aber ein normales Sechseck mit der Größe von 50 Punkten, so müssen wir tippen:

```
CIRCLE 1,160,100,50,,,,,360/6
```

Auch hier sehen Sie wieder, daß nicht benötigte Parameter des CIRCLE-Befehls einfach übersprungen werden können. Der Computer setzt dann dafür Normalwerte. Wenn wir nun dem Parameter Höhe einen eigenen Wert geben, wird das Sechseck in Y-Richtung verzerrt:

```
CIRCLE 1,160,100,50,30,,,,360/6
```

Das Sechseck wirkt nun gestaucht, da es in Y-Richtung nur noch 30 Punkte hoch ist. Bei Bedarf kann ein Vieleck ebenfalls gedreht werden. Fügen wir also den Drehwinkel in die Parameterliste ein:

```
CIRCLE 1,160,100,50,30,,,45,360/6
```

So haben wir unser Vieleck um 45 Grad im Uhrzeigersinn gedreht. Das Gleiche können Sie nun auch mit einem Vielecksegment machen, wenn Sie die Parameter Bereich Anfang und Bereich Ende entsprechend definieren:

```
CIRCLE 1,160,100,50,30,90,180,45,360/6
```

Jetzt sind sämtliche Parameter eigens definiert und ergeben in diesem Fall ein gestauchtes Sechseck, das nur im Winkelbereich von 90 bis 180 Grad gezeichnet wird.

Wenn wir nun abschließend den CIRCLE-Befehl genau betrachen, erkennen wir, daß die verschiedenen Formen nur durch eine einzige Maschinenroutine erzeugt werden. Es handelt sich um ein Programm, das anhand verschiedener Daten ein regelmäßiges Vieleck auf dem Bildschirm zeichnet. Selbst der Kreis ist ein solches Vieleck, das nur derart viele Ecken hat, so daß die Auflösung des Computers nicht mehr ausreicht und ein glatter und perfekter Kreis entsteht. Die Ellipse wiederum ist nichts anderes als ein verzerrter Kreis.

Die Vielseitigkeit dieser Befehle besteht also in der großen Anzahl von veränderbaren Werten, die das Aussehen des Vieleckes beeinflussen. Bild 9 zeigt noch einmal die wichtigsten Möglichkeiten von CIRCLE in einer Tabelle aufgelistet. Für jeden Fall sind die wichtigen Parameter benannt, die dabei unbedingt angegeben werden müssen. Beachten Sie auch, daß beim Überspringen von nicht benötigten Werten jeweils ein Komma gesetzt werden muß, da sich sonst die Parameterliste verschiebt und eine vollkommen andere Figur erzeugt wird. Hier ein Beispiel für ein vergessenes Komma:

```
CIRCLE 1,160,100,50,30,,,,360/8
```

erstellt ein Achteck der Breite 50 und Höhe 30 mit dem Mittelpunkt (160;100). Dagegen zeichnet

```
CIRCLE 1,160,100,50,30,,,360/8
```

eine Ellipse mit den Halbachsen a gleich 50 und b gleich 30, die um 45 Grad gedreht ist. Sie fragen sich warum? Nun, im zweiten Befehl wurde ein Komma weniger geschrieben. Dadurch rutschte der Wert 360/8, der eigentlich den Mittelpunktswinkel darstellt, in der Liste einen Platz nach vorne, wodurch er jetzt als Drehungswinkel interpretiert wird. In Anbetracht der großen Parameterzahl von CIRCLE ist es wichtig, jeden Wert sorgsam zu durchdenken, um nur erwünschte Figuren zu erhalten. Die Tabelle in Bild 9 wird Ihnen dabei helfen.

Befehl	Figur
CIRCLE Farbe,X-Pos,Y-Pos,Radius	Kreis
CIRCLE Farbe,X-Pos,Y-Pos,Halb.a,Halb.b	Ellipse
CIRCLE Farbe,X-Pos,Y-Pos,Radius Bereich Anfang,Bereich Ende	Kreis-segment
CIRCLE Farbe,X-Pos,Y-Pos,Halb.a,Halb.b, Winkel	Ellipse drehen
CIRCLE Farbe,X-Pos,Y-Pos,Größe,360/Ecken	Vieleck

Bild 9. Das alles kann »CIRCLE« und noch viel mehr

Leider ist es nicht möglich, mit CIRCLE eine ausgefüllte Figur zu erzeugen, wie wir das bei BOX können. Dazu benötigt man einen speziellen Grafikbefehl, der dies nachträglich tun kann. Er heißt PAINT und wird folgendermaßen benutzt:

```
PAINT Farbe,X-Pos,Y-Pos
```

PAINT hat nun die Eigenschaft, eine durch Linien abgegrenzte Bildschirmfläche mit der entsprechend angegebenen Farbe auszumalen. Hierzu dient der schon bekannte Parameter Farbe. Ist er 1, geschieht dies mit der Zeichenfarbe. Sollte er 0 sein, verwendet er die Hintergrundfarbe. Welche Fläche er ausmalen soll, geben wir an, indem wir einen Koordinatenpunkt (X-Pos;Y-Pos) wählen, der innerhalb der Fläche liegt.

Auf diese Weise können wir einen gezeichneten Kreis sehr einfach ausfüllen, da wir einen Punkt, der ohne Zweifel innerhalb des Kreises liegt, bereits kennen. Dies wäre der Kreismittelpunkt. Ein ausgefüllter Kreis wird demnach wie folgt erzeugt:

```
CIRCLE 1,160,100,50
PAINT 1,160,100
```

Entsprechendes gilt auch für Ellipsen und Vielecke. Wenn Sie eine unregelmäßige Fläche ausfüllen wollen, brauchen Sie ebenfalls irgendeinen Punkt, der innerhalb dieser Fläche

liegt. Wichtig ist aber, daß die Fläche auch wirklich durch Linien vollkommen abgegrenzt ist. Sollte in der Begrenzung nur ein kleiner Punkt fehlen, läuft die Farbe sozusagen aus dem Loch heraus und ergießt sich auf weitere Teile des Bildschirms, bis sie wieder auf eine Abgrenzung trifft. Haben Sie einmal ein solches Loch übersehen und den PAINT-Befehl angewandt, können Sie diesen glücklicherweise wieder rückgängig machen. Mit

```
PAINT 0,160,100
```

können Sie den Kreis aus unserem obigen Beispiel wieder entfärben, da er nun mit der Hintergrundfarbe ausgefüllt wird. Linien, die die gleiche Farbe wie die ausgefüllte Fläche haben, werden dadurch ebenfalls gelöscht, das heißt mit der Hintergrundfarbe ausgefüllt. Aus diesem Grund verschwindet der Kreis vollkommen. So ist diese Methode also nur begrenzt verwendbar. Benutzen Sie die PAINT-Anweisung sehr vorsichtig, um Ihre Grafikbilder nicht zu zerstören.

Verschiedene Koordinatenschreibweisen

An dieser Stelle soll auf eine Besonderheit der Grafikbefehle des Plus/4 hingewiesen werden. Bisher arbeiteten wir mit einer bestimmten Art der Koordinatendarstellung. So waren die Koordinaten, die wir angaben, stets absolut, das heißt ein Punkt wurde durch zwei Koordinatenangaben direkt gesetzt.

Wir haben auch die hervorragende Möglichkeit genutzt, daß wir von der letzten Zeichenposition weiterzeichnen konnten. Bei dem Anhängen von Linien wurde dies ja demonstriert. Um dies zu verwirklichen, verwaltet der Computer einen Positionsmerker, der immer die Koordinaten des zuletzt gesetzten Grafikpunktes beinhaltet. Wird dieser Merker nicht vorher aktiv verschoben, wird jede weitere Zeichen-Operation an diesem Punkt fortgeführt. Wir haben gelernt, den Merker an eine beliebige Stelle zu setzen, indem wir LOCATE verwenden.

Das Basic des Plus/4 erlaubt unter Berücksichtigung des Merkers auch die Verwendung von relativen Koordinaten. Diese sind durch ein vorangestelltes »+« oder »-« gekennzeichnet. Folgende Koordinatenangaben werden dann nicht mehr als absolute Koordinaten, sondern relativ verarbeitet:

```
DRAW 1,+20,-45
```

setzt nicht etwa einen Punkt an die Koordinaten (20;-45), wenn man sich vergegenwärtigt, daß negative Koordinaten gar nicht erlaubt sind. Die absolute Position des Punktes ergibt sich vielmehr aus dem Merker plus diesen Werten. Befindet sich der Merker beispielsweise auf dem Punkt (160;100) wird der Punkt vom Merker aus um 20 Punkte nach rechts und um 45 Punkte nach oben verschoben, also an die Koordinaten (160+20;100-45) gezeichnet. Auch der Befehl LOCATE, der den Merker beliebig setzen kann, erlaubt relative Koordinaten, wie zum Beispiel:

```
LOCATE -40,+25
```

wobei er den Merker relativ zu seiner vorherigen Position um 40 Punkte nach links und um 25 Punkte nach unten versetzt.

Sie werden sich nun sicherlich fragen, welchen Nutzen diese Art der Koordinatenangabe hat.

Relative Koordinaten werden dort interessant, wo mit Längen und Strecken gearbeitet wird. In bestimmten Fällen können bei deren Anwendung komplizierte Berechnungen von absoluten Koordinaten wegfallen.

Polare Koordinatenschreibweise

Bemerkenswert ist auch, daß wahlweise neben den üblichen (kartesischen) Koordinatenangaben auch polare Koordinaten bezüglich des Merkers in den Grafikbefehlen verwendet werden können. So gibt es in der Mathematik zwei Möglichkeiten, einen Punkt im Koordinatensystem eindeutig zu bestimmen. In Bild 10 ist dies grafisch veranschaulicht. Ein Punkt mit der Bezeichnung P kann, wie wir es bis zuletzt praktiziert haben, durch die Werte der X- und Y-Achse Xp und Yp bestimmt werden. Diese Koordinaten nennt man auch kartesisch. Den gleichen Punkt erhält man, wenn man statt dessen die Länge der Strecke l und den Winkel Alpha angibt, wobei dies die polaren Koordinatenangaben des Punktes sind.

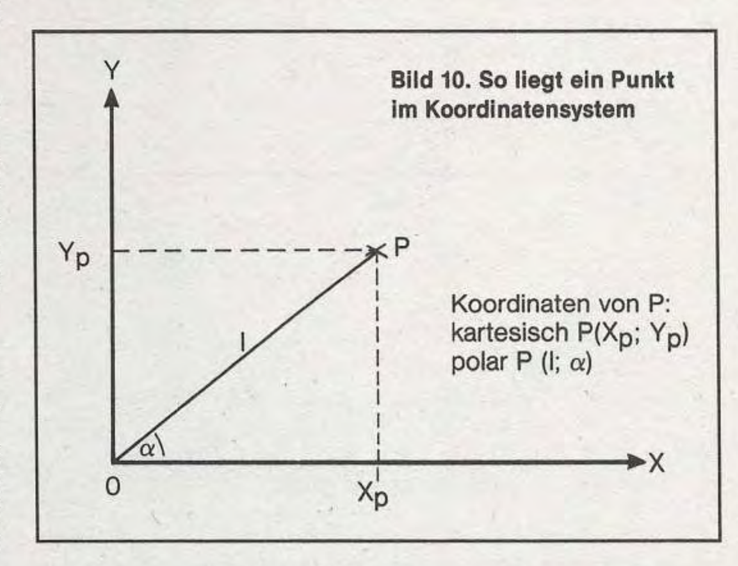


Bild 10. So liegt ein Punkt im Koordinatensystem

Der Interpreter des Plus/4 beherrscht beide Arten. Polare Koordinaten müssen statt des gewohnten Kommas durch ein Semikolon getrennt werden, wie zum Beispiel so:

50;45

So sind in allen Grafikbefehlen des Plus/4 solche polaren Koordinatenangaben erlaubt. Um ihre Wirkungsweise zu verstehen, sei hier ein Beispiel aufgeführt:

```
DRAW 1,160,100 TO 40;45
```

Die Linie wird nun von dem absoluten Koordinatenpunkt (160;100) mit der Länge von 40 Punkten und dem Winkel von 45 Grad gezeichnet. In Listing 17 werden polare Koordinaten verwendet, um ein schönes Muster zu erzeugen. Man hat den Eindruck, als ob sich vier Fächer langsam entfalten.

Beim folgenden Befehl wird im Gegensatz zu oben die besagte Linie von der Position des aktuellen Merkers aus gezogen:

```
DRAW 1 TO 40;45
```

Wie Sie sehen, wird gerade der DRAW-Befehl durch die Möglichkeit der unterschiedlichen Koordinatensysteme sehr flexibel. Insbesondere mathematische Probleme werden dadurch besonders erleichtert, da eventuelle Umrechnungen von polaren und kartesischen Koordinaten entfallen.

Am Anfang wurde das Problem der gleichzeitigen Darstellung von Grafik und Text behandelt. Wir haben erfahren, daß bei Grafikmodus 2 und 4 (siehe Bild 3) ein Teil des Textbild-

```
4 COLOR 0,1
5 DO
6 COLOR 1,RND(TI)*15+1
10 GRAPHIC 1,1
20 FOR W=90 TO 180
30 DRAW 1,0,0 TO 199;W
40 DRAW 1,319,199 TO 199;W+180
50 DRAW 1,319,0 TO 199;W+90
60 DRAW 1,0,199 TO 199;W-90
70 NEXT W
80 GET KEY A$: LOOP
```

Listing 17. Polare Koordinaten mit dem DRAW-Befehl

schirms unten eingeblendet wird. Die Möglichkeiten dieser Modi sind sehr eingeschränkt, da nur die unteren fünf Bildschirmzeilen mit Text versehen werden können. Doch ist es manchmal recht vorteilhaft, seine Grafiken direkt zu beschriften, wenn man beispielsweise einen erklärenden Text hinzufügen oder nur einfach Koordinatenachsen benennen möchte. Wir wollen uns nun mit einem Grafikbefehl beschäftigen, der dies verwirklicht.

Vielleicht haben Sie sich mit diesem Problem schon befaßt und sich dabei die Frage gestellt, ob man nicht die Textzeichen, die ja letztendlich auch nur aus einzelnen Bildschirmpunkten bestehen, direkt in Grafikpunkte umwandeln und in die Grafik einbinden könnte.

Genau diesen Weg geht der Befehl CHAR. Er ermöglicht die Darstellung von allen Zeichen des normalen Textbildschirms auf dem Grafikbildschirm. Man könnte ihn auch als PRINT-Befehl des Grafikmodus bezeichnen. Die allgemeine Anweisung wird folgendermaßen formuliert:

```
CHAR Farbe,Spalte,Zeile,String,Revers
```

Der Wert der Farbe entscheidet auch hier über die Zeichenfarbe, das heißt, ob gezeichnet oder gelöscht werden soll. Die Parameter Spalte und Zeile geben die Bildschirmposition, ab der der Text ausgedruckt werden soll, an. Sie können allerdings die Position nicht einzelpunktweise bestimmen, sondern nur in dem vorbestimmten Raster, wie Sie es vom normalen Textbildschirm her kennen. Die Werte für Spalte beziehungsweise Zeile dürfen sich aus diesem Grund nur in den Bereichen von 0 bis 39 beziehungsweise 0 bis 24 bewegen.

Der nachfolgende String darf auch eine Variable sein und kann fast alle darstellbaren Zeichen enthalten. Leider können Sie mit CHAR keine Kleinbuchstaben auf den Grafikschirm übertragen, was manchmal sehr wünschenswert wäre. Läuft der String beim Ausdruck über den rechten Bildschirmrand hinaus, so wird wie im Textmodus in der nächsten Zeile fortgefahren.

Das Revers-Flag am Ende der Anweisung muß nicht unbedingt mit angegeben werden. Wollen Sie jedoch eine reverse Darstellung der Zeichen, muß es den Wert 1 erhalten. Auch hier darf ein Beispiel nicht fehlen:

```
CHAR 1,5,10,"TEXT IN DER GRAFIK IST SEHR
VORTEILHAFT"
```

druckt den String ab der 6. Spalte der 11. Zeile. Beachten Sie dabei, daß bei den Spalten und Zeilen mit dem Zählen bei 0 begonnen wird. So hat die oberste Zeile auf dem Bildschirm nicht die Nummer 1, sondern die Nummer 0. Gleiches gilt auch bei den Bildschirmspalten.

Wenn Sie den Befehl CHAR benutzen, müssen Sie sich zuvor vergewissern, daß Sie sich im Grafikmodus befinden. Denn CHAR ist der einzige Grafikbefehl, der unverständlicherweise beim Plus/4 nur dann auf dem Grafikbildschirm ausgeführt wird, wenn der Grafikmodus auch aktiv ist. Befinden Sie sich im Textmodus, bezieht sich CHAR wie ein normaler PRINT-Befehl auf den Textbildschirm. Dies kann einige Verwirrung stiften. Der einzige Vorteil ist, daß Sie damit auch im Textmodus einen komfortablen Befehl haben, der einen String an eine vorbestimmte Druckposition bringt. Zwei verschiedene Befehle, die sich jeweils auf nur einen Bildschirm beziehen, wären dabei jedoch vorteilhafter gewesen.

Das Beschriften Ihrer Grafiken ist nun also keine Schwierigkeit mehr. Doch kann die CHAR-Anweisung im Grafikmodus gerade in Verbindung mit dem Befehl BOX zu einem netten Pseudo-Fenstereffekt verwendet werden. Listing 18 zeigt ein Programm, das dies erzeugt.

In den Fällen, in denen mehrere Farben zum Zeichnen benutzt werden, können Sie beobachten, daß sich im Schnittbereich der Farben zeitweise Farbstörungen einstellen, da der Hires-Modus, den wir auf den letzten Seiten beschrieben haben, inklusive der Hintergrundfarbe nur zwei Farben pro 8x8-Punkt zuläßt. Man kann dies umgehen, indem man die zweite Grafikart des Plus/4 verwendet. Im Mehrfarbenmodus ist es möglich, bis zu vier verschiedene Farben in einem 8x8-Zeichen-Kästchen gleichzeitig zu erzeugen. Doch hat diese Darstellungsart auch einen gravierenden Nachteil: Die Punktauflösung ist nur noch halb so hoch wie im Hires-Modus, was bedeutet, daß Sie nur noch die Hälfte der 64000 Punkte einzeln ansprechen können.

Keine Farbprobleme im Mehrfarbenmodus

Daneben wirkt die Grafik auch sehr viel grober, da jeder Punkt nun doppelt so breit ist. So verkleinert sich auch die Skalierung der X-Achse auf den Bereich von 0 bis 159.

Nun bekommen auch die zwei noch nicht beschriebenen Farbregister, die bei der Anweisung COLOR zusätzlich möglich sind, eine Bedeutung. Mit

```
COLOR Farbnummer,Farbwert,Luminanz
```

können die vier Farben gewählt werden, die man in der Grafik verwenden will. So kann jede Farbnummer einen eigenen Farbwert und Luminanz (Helligkeit) erhalten, wie es im folgendem Beispiel geschieht:

```
COLOR 0,1,5    Hintergrundfarbe Schwarz
COLOR 1,6,5    erste Farbe ist Grün
COLOR 2,10,6   zweite Farbe ist Orange
COLOR 3,2,7    dritte Farbe ist Weiss
```

Wie Sie vielleicht schon bemerkt haben, stehen eigentlich nur drei Farben zum Zeichnen zur Verfügung. Die vierte Farbe ist wieder die Hintergrundfarbe, die man normalerweise ja nicht sehen kann. Sie dürfen diesen Farbregistern natürlich jederzeit während des Programmablaufs andere Farben zuweisen. Problematisch wird es allerdings erst dann, wenn Sie einem 8x8-Kästchen, das schon Punkte in vier Farben darstellt, eine fünfte hinzufügen wollen. Die Folgen sind dann, ähnlich wie im Hires-Modus, Farbveränderungen innerhalb dieses Kästchens.

Der Mehrfarbenmodus wird ebenfalls mit dem Befehl GRAPHIC eingeschaltet. Jetzt wählt man lediglich die Modi 4 oder 3, je nachdem, ob gleichzeitig Text darstellbar sein soll oder nicht.

```
GRAPHIC 3,1
```

aktiviert den Mehrfarbenmodus, wobei der Bildschirm gelöscht wird. Haben Sie die Farbregister nach obigem

```
10 REM *** WINDOWEFFEKT ***
20 GRAPHIC 1,1
25 DO
30 SP=10: ZE=6: S1=SP*8-5: S2=(SP+25)*8+5: Z
   1=ZE*8-5: Z2=(ZE+9)*8+5
40 BOX 1,S1,Z1,S2,Z2
50 RESTORE : FOR Q=0 TO 8
60 READ T$: CHAR 1,SP,ZE+Q,T$
70 NEXT Q
75 FOR Q=1 TO 2500: NEXT Q
80 FOR Q=0 TO 6*8
90 BOX 0,S1+Q,Z1+Q,S2-Q,Z2-Q
100 NEXT Q: LOOP
110 DATA "DIES IST EIN"
120 DATA "WINDOW-EFFEKT, DER"
130 DATA "VIELLEICHT AUSGEBAUT"
140 DATA "WERDEN KANN."
150 DATA "DAS FENSTER WIRD SICH"
160 DATA "GLEICH ZUSAMMENZIEHEN"
170 DATA "UND DEN EINDRUCK MACHEN"
180 DATA "ALS OB ES VERSCHWINDEN"
190 DATA "WUERDE."
```

Listing 18. Windows? Fast!

Muster belegt, können Sie nun mit jeder dieser Farben einzelne Punkte setzen und löschen. Dafür dürfen Sie sämtliche Grafikbefehle verwenden, die wir für den Hires-Modus auch schon genutzt haben. Während wir für den jeweilig ersten Parameter Farbe bei allen Befehlen nur 0 oder 1 wählen konnten, sind nun auch die Farbnummern 2 und 3 für die zusätzlichen Farben erlaubt. Der Befehl wird dabei immer in der Farbe ausgeführt, die der angegebenen Farbnummer entspricht. So können wir jetzt Punkte in verschiedenen Farben setzen:

```
DRAW 1,100,20
DRAW 2,50,67
DRAW 3,150,95
```

Wie bereits vorher schon erwähnt wurde, dürfen Sie aber als maximalen Wert für die X-Koordinate statt 319 nur noch 159 angeben, da lediglich die halbe Auflösung vorhanden ist. Listing 19 zeigt den Vorteil der farbigen Punktsetzung. Es erzeugt mehrfarbige Sinuskurven, wobei Sie erkennen können, daß die Farbänderungen, wie in Listing 9, hier nicht mehr auftreten. Auch die anderen Grafikbefehle wie BOX, CIRCLE und CHAR lassen sich im Mehrfarbenmodus so bedienen, wie man es bei der Hires-Grafik schon gewöhnt war. Wir wollen an dieser Stelle auch nicht mehr darauf eingehen. Der Befehl CHAR hat jedoch kleine Eigenheiten in bezug auf den Mehrfarbenmodus.

```
10 REM *** SINUSKURVEN MEHRFARBIG ***
15 COLOR 0,1: COLOR 1,6,4: COLOR 2,3,3: COLO
   R 3,7,4
20 GRAPHIC 3,1
30 DEF FN A(X)=1+RND(TI)*X
40 DO
50 F=INT(FN A(3)): W=FN A(10)+4
60 FOR X=0 TO 159 STEP 0.5
70 Y=(SIN(X/W)*40)+100
75 GET A$: IF A$<>"" THEN EXIT
80 DRAW F,X,Y: NEXT X
90 LOOP
100 GRAPHIC 0
```

Listing 19. Sinuskurven in Multicolor

Da die Auflösung in X-Richtung nur mehr halb so groß ist, erscheinen die Zeichen, die mit CHAR auf den Grafikbildschirm gebracht werden, sehr viel grober, wodurch man manche Zeichen kaum entziffern kann. Die Verfremdung der Buchstaben kann aber auch sehr reizvoll sein, da sie dadurch leicht futuristisch angehaucht sind. Zusätzlich hat das Farbregister 0 (Hintergrund) eine weitere Aufgabe bekommen. Benutzen Sie im CHAR-Befehl die Farbnummer 0, wird der String nicht, wie Sie vielleicht annehmen können, in der Hintergrundfarbe auf den Bildschirm gebracht, wodurch wir in der Hires-Grafik ein String löschen konnten. Es geschieht vielmehr etwas sehr Ungewöhnliches. Der entsprechende String selbst erscheint in der Farbe aus Register 1, wobei der Hintergrund der Zeichen plötzlich die Farbe aus Register 2 annimmt. Haben wir beispielsweise die Farbregister folgendermaßen definiert,

Farbe 0 ist Schwarz
Farbe 1 ist Grün
Farbe 2 ist Orange
Farbe 3 ist Weiß

so ergibt der Befehl

```
CHAR 0,10,10,"HALLO"
```

daß das Wort HALLO an Position (10;10) in Grün erscheint. Der Hintergrund wird orange, wegen des Farbregisters 2.

Setzen Sie bei Farbnummer 0 das Revers-Flag auf 1, erhält der Zeichenhintergrund die Farbe aus Register 3.

```
CHAR 0,10,10,"HALLO",1
```

gibt das Wort HALLO in der Farbe Grün wieder, wobei der Hintergrund jetzt von Register 3 bestimmt und weiß wird.

Durch diese Besonderheit ist es möglich, Zeichen mit verschiedenfarbigem Hintergrund darzustellen, was im Hires-Modus nicht möglich war. Sollen Mehrfarbenzeichen wieder vom Bildschirm gelöscht werden, kann dies nur durch einen gleichlangen Leerstring geschehen, wie es das folgende Beispiel zeigt:

```
CHAR 2,10,10,"BUCHSTABEN"
```

überträgt den String BUCHSTABEN auf den Grafikschirm. Wollen Sie diesen wieder löschen, geben Sie folgenden Befehl ein:

```
CHAR 2,10,10,"          "
```

Beim Ausfüllen von Flächen mit PAINT muß in bezug auf die Farben auch eine Besonderheit beachtet werden, um keine bösen Überraschungen zu erleben. So erkennt der PAINT-Befehl nur Linien an, die der angegebenen Ausmalfarbe entsprechen. Füllt PAINT gerade eine Fläche etwa in Rosa aus, werden Begrenzungslinien der Farbe Grün nicht erkannt und das Ausfüllen fortgeführt. Deshalb ist auch gerade im Mehrfarbenmodus bei der Benutzung von PAINT Vorsicht geboten.

Die Handhabung aller anderen Befehle ist im Mehrfarbenmodus mit der in Hires-Grafik identisch. Um die Wirkung der weiteren zwei Farben zu erleben, sind in Listing 20, 21 und 22 kleine Programme abgedruckt, die ähnliche Muster wie zuvor erzeugen. Listing 22 zeichnet ein richtiges Bild. Es soll eine Diskette darstellen.

In Anbetracht der vielen Farbregister, die im Mehrfarbenmodus aktiv sind, kann man schon einmal die Übersicht darüber verlieren, welches Register mit welcher Farbe und Helligkeit belegt ist. Die Übersicht wahrend, bietet der Plus/4 zwei Standardfunktionen an, die daran erinnern.

```
RCLR(Farbregister)
```

gibt den Farbwert des in Klammern stehenden Farbregisters

```
10 REM *** BUNTE KREISE ***
15 COLOR 0,1: COLOR 1,3,6: COLOR 2,12,3: COL
   OR 3,8,7
20 DEF FN A(X)=RND(TI)*(X+1)
25 GRAPHIC 3,1
30 DO
40 X=FN A(159): Y=FN A(199): R=FN A(30): F=F
   N A(3)
50 CIRCLE F,X,Y,R: PAINT F,X,Y
60 GET A$
70 LOOP UNTIL A$<>""
80 GRAPHIC 0
```

Listing 20. Bei zu vielen Farben wird's unübersichtlich

```
10 REM *** SINUSLINIEN BUNT ***
15 COLOR 0,1: COLOR 1,6,4: COLOR 2,3,3: COLO
   R 3,7,4
20 GRAPHIC 3,1
30 DEF FN A(X)=1+RND(TI)*X
40 DO
50 SCNCLR : W=FN A(10)+4
60 FOR X=0 TO 159 STEP 1.5
70 Y=(SIN(X/W)*40)+100: F=INT(FN A(3))
75 GET A$: IF A$<>"" THEN EXIT
80 DRAW F,0,100 TO X,Y: NEXT X
90 LOOP
100 GRAPHIC 0
```

Listing 21. Nur vier Farben sind sinnvoll

```
10 REM *** DISKETTE ***
15 COLOR 0,1: COLOR 1,3,2: COLOR 2,7,5: COLO
   R 3,2,7
20 GRAPHIC 3,1
40 CIRCLE 3,80,100,5
50 CIRCLE 3,80,100,8
55 CIRCLE 3,93,105,1
56 CIRCLE 1,80,128,2,,180,360,90
57 DRAW 1 TO 84,157
58 DRAW 1 TO 76,157
59 DRAW 1 TO 76,129
60 BOX 1,50,40,110,160
70 BOX 2,52,44,108,70: PAINT 2,53,45
80 CHAR 0,14,6,"64ER DISKETTE"
```

Listing 22. Zeichnen schnell und einfach

aus. Die dazugehörige Helligkeit kann mit
`RLUM(Farbregister)`
abgerufen werden.

Sollte man schließlich so vergeßlich sein und nicht mehr wissen, in welchem Grafikmodus sich der Computer befindet, kann die Funktion
`RGR(0)`
weiterhelfen. Sie ergibt die Nummer des augenblicklichen Modus. Der Wert innerhalb der Klammern ist beliebig und wurde hier nur zur einfachen Handhabung mit 0 angegeben.

Damit verfügen Sie nun auch über das letzte Werkzeug, um Grafiken auf dem Bildschirm zu erzeugen.

Wir wollen aber eine weitere interessante Grafikeigenschaft des Plus/4 nicht vergessen.

Pseudo-Sprites auf dem Plus/4?

Wenn Sie den Computer C64 kennen, wissen Sie auch sicherlich, was Sprites sind. Sprites machen wohl einen großen Teil der Grafikfähigkeiten des C64 aus, da durch sie Teile der Grafik sehr schnell hin- und herbewegt werden können. So kann man beispielsweise Figuren über den Bildschirm flitzen lassen, ohne sich dabei Gedanken zu machen, was mit dem Grafikhintergrund passiert. Die Hardware des C64 macht es möglich, die Sprites unabhängig vom Hintergrund zu bewegen, was ein wichtiger Aspekt bei der Programmierung von Grafikspielen ist. Der Plus/4 beherrscht leider keine Sprites und ist deshalb auch nicht ganz so hervorragend für Spiele geeignet.

Doch kann zum Verschieben von Grafikteilen eine andere Eigenschaft verwendet werden: die Shapes. Ein Shape ist ein Ausschnitt aus dem Grafikbildschirm, der an eine beliebig andere Stelle kopiert werden kann. Bei der Definition eines Shapes in Basic wird der gewünschte Grafikbereich in eine normale Stringvariable übertragen, um dann an jeder anderen Stelle des Grafikbildschirms wieder in Grafikpunkte umgesetzt zu werden. Dies geschieht mit zwei Basic-Befehlen.

Wollen wir einen Grafikausschnitt in eine Stringvariable kopieren, benutzen wir die Anweisung SSHAPE, die nach folgendem Muster gehandhabt wird:
`SSHAPE Variable,X1,Y1,X2,Y2`

Als Variable darf hier jede Stringvariable stehen. In dieser wird der Grafikbereich abgelegt, der durch die nachfolgenden Parameter in seiner Größe bestimmt wird. X1 und Y1 bezeichnen dabei wie bei BOX die linke obere Ecke, während X2 und Y2 die rechte untere Ecke des Grafikausschnitts darstellen. Sie können somit jeden beliebigen rechteckigen Ausschnitt als Shape definieren. Doch darf er nicht beliebig groß sein, da ja die Zeichenanzahl einer Stringvariable maximal nur 255 Zeichen betragen kann. Deshalb sollen Sie an dieser Stelle zwei Formeln erfahren, die zum einen für den Hires-Modus und zum anderen für den Mehrfarbenmodus berechnen, wie lang eine Variable wird, die ein Shape bestimmter Größe aufnehmen muß:

Für Hires:
Stringlänge = INT((ABS(X1-X2)+1)/8+.99)*(ABS(Y1-Y2)+1)+4

Für den Mehrfarbenmodus gilt:
Stringlänge = INT((ABS(X1-X2)+1)/4+.99)*ABS(Y1-Y2)+1)+4

Haben Sie einen Grafikbereich ausgesucht und sich davon überzeugt, daß er nicht zu groß ist, können Sie Ihren Ausschnitt in eine Stringvariable legen, wie es beispielsweise bei dieser Anweisung geschieht:
`SSHAPE S$,10,10,30,30`

Nehmen wir an, daß wir uns dabei im Hires-Modus befinden, können wir errechnen, daß die Stringvariable S$ genau 79 Zeichen lang wird. Sie sehen, daß der Speicherbedarf eines recht kleinen Grafikausschnittes (20 mal 20 Punkte) schon sehr groß ist. Die Anwendung der Shapes bei großen Grafikbereichen ist deshalb nicht so einfach. So wäre es dann möglich, den gewünschten Grafikausschnitt in mehrere Shapes aufzuteilen, was aber umfangreiche Verwaltungen zur Folge hätte.

Nach dem obigen Befehl enthält die Variable S$ nun das Bitmuster des gewählten Ausschnittes. Dadurch ergeben sich beim Ausdruck mit PRINT verschiedene unverständliche Zeichen, die Sie aber nicht weiter stören müssen. Denn mit dieser Variable sind Sie jetzt imstande, den übertragenen Grafikbereich an jede andere Stelle der Grafik zu setzen. Als Gegenstück zu SSHAPE gibt es dafür den Grafikbefehl GSHAPE, der sich genau umgekehrt verhält. Das spezielle Bitmuster der angegebenen Stringvariable wird nun wieder in Grafikpunkte umgesetzt und an beliebige Koordinaten gezeichnet. Die allgemeine Anweisung für GSHAPE lautet:
`GSHAPE Variable,X,Y,Wiedergabeart`

Neben dem Variablennamen sind hier lediglich die Anfangskoordinaten X und Y nötig, um die linke obere Ecke festzulegen, ab der das Shape abgebildet werden soll. Die Größe des Shapes steht ja schon durch die vorhergehende Definition fest und muß nun nicht mehr angegeben werden. Neu hingegen ist der Parameter Wiedergabeart. Mit ihm kann bestimmt werden, wie das Shape mit den Hintergrundpunkten verknüpft werden soll. Bild 11 zeigt eine Tabelle der möglichen Wiedergabearten von Shapes. Soll das Shape normal abgebildet werden, wobei die darunterliegende Grafik gelöscht wird, kann Wiedergabeart auch wegfallen, da dies dem Standard entspricht. Wählt man jedoch die Wiedergabe 1, wird das gesamte Shape in reverser Darstellung auf den Bildschirm gebracht, das heißt alle gesetzten Punkte werden gelöscht und alle gelöschten Punkte gesetzt.

Die nächsten drei Wiedergabearten sind aber schon interessanter. Mit ihnen kann das Shape mit dem Hintergrund logisch verknüpft werden. Mit Wiedergabeart 2 erreicht man ein Überkopieren des Shapes auf dem Hintergrund, wobei der Hintergrund vollständig erhalten bleibt. Die UND-Verknüpfung der Wiedergabeart 3 erzeugt eine gewisse Invertierung, da nun nur die Punkte gesetzt bleiben, die im Shape und dem Hintergrund gleichzeitig sichtbar waren. Mit Wiedergabe 4 schließlich kann das Shape mit dem Hinter-

Wiedergabeart	Bedeutung
0	normal, wie definiert
1	revers
2	ODER-Verknüpfung
3	UND-Verknüpfung
4	EXOR-Verknüpfung

Bild 11. Die Wiedergabearten eines Shapes

grund Exklusiv-Oder verknüpft werden. Im Gegensatz zum normalen ODER werden nun die Punkte gelöscht, die bei Shape und Hintergrund gesetzt waren. Es sind also jetzt nur die Punkte zu sehen, die entweder nur im Hintergrund oder dem Shape gesetzt waren. Auch dies bewirkt eine bestimmte Art der Invertierung. Welche Wirkungen mit den verschiedenen Wiedergabearten möglich sind, kann am besten durch Ausprobieren herausgefunden werden. In Listing 23 wird die ODER-Verknüpfung verwendet, um einen Effekt zu erzeugen, der dem von Sprites auf dem C 64 ähnlich ist. Es wird dabei ein Fadenkreuz erzeugt, welches mit den Cursortasten über den Bildschirm bewegt werden kann. Indem der ursprüngliche Hintergrund jedesmal beim Kopieren des Fadenkreuz-Shapes in ein weiteres Shape gerettet wird, entsteht das Gefühl beim Betrachter, als ob das Kreuz vor dem Grafikbild gleitet. Durch das ständige Kopieren von Grafikspeicher in Variable und umgekehrt leidet aber die Geschwindigkeit sehr darunter. Zur Animation in Basic sind Shapes also nur begrenzt fähig. Es lassen sich aber auch andere schöne Bilder mit Shapes erzeugen, wie zum Beispiel das Programm in Listing 24 zeigt. Ein gewisser 3D-Effekt ist dabei nicht zu leugnen.

Daß die Shapes in Stringvariablen abgelegt werden, ist sicherlich auch mit ein Grund, warum das Programm in Listing 24 nicht schneller abläuft. Der Vorteil ist aber, daß Stringvariable recht einfach in Dateien abgelegt werden können und somit auf Diskette speicherbar sind. So können Sie einmal definierte Shapes sehr leicht auf der Diskette verwalten.

Wir sind nun am Ende unseres Streifzuges durch die Grafikwelt des Plus/4, der wohl durch das komfortable Basic 3.5 mit seinen vielseitigen Grafikbefehlen recht bequem war. Doch konnten hier nur Grundlagen aufgezeigt und einige schöne Möglichkeiten der Nutzung vorgestellt werden. Die wahre Leistungsfähigkeit Ihres Plus/4 werden Sie nur durch intensives Ausprobieren erforschen können. Vielleicht hat Ihnen dieser Kurs geholfen, die manchmal schier unüberwindliche Hürde des Einstiegs zu nehmen, um mit viel Übung, aber auch Phantasie, herrliche Grafikbilder aus dem Plus/4 beziehungsweise C 16 zu zaubern.

```
10 REM *** SHAPES ***
20 COLOR 0,1: COLOR 1,2: GRAPHIC 1,1
25 X=160: Y=100: G=2
26 REM G= GESCHWINDIGKEIT DES KREUZES
27 FOR Q=0 TO 319 STEP 11: DRAW 1,Q,0 TO Q,1
   99: NEXT Q
30 GOSUB 200: REM SHAPE DEFINIEREN
35 SSHAPE F$,X,Y,X+10,Y+10
40 DO
45 GSHAPE P$,X,Y,2: X1=X: Y1=Y
50 P=PEEK(198): IF P=64 THEN G=1: GOTO 50
60 IF P=43 THEN Y=Y-G: GOTO 110
70 IF P=40 THEN Y=Y+G: GOTO 110
80 IF P=48 THEN X=X-G: GOTO 110
90 IF P=51 THEN X=X+G: GOTO 110
100 G=1: GOTO 50
110 GSHAPE F$,X1,Y1: SSHAPE F$,X,Y,X+10,Y+10
120 G=G+1: LOOP
200 FOR A=1 TO 26
210 READ W: P$=P$+CHR$(W): NEXT A: RETURN
220 DATA 4,0,4,0,4,0,4,0,4,0,255,224,4,0,4,0
    ,4,0,4,0,4,0,10,0,10,0
230 REM *** DIE DATAWERTE FUER DEN PFEIL WUR
    DEN
240 REM *** ERMITTELT, INDEM EIN KLEINES
250 REM *** KREUZ GEZEICHENT WURDE UND IN
260 REM *** EIN SHAPE UEBERTRAGEN WURDE.
270 REM *** DURCH AUSLESEN DER ASC-WERTE DES
280 REM *** STRINGS ERGABEN SICH DIE DATEN
290 REM ************************************
```

Listing 23. »Shapes«, die großen beweglichen Objekte des Basic 3.5

Zum Abschluß hier noch ein kleiner Tip:

Wenn Sie Ihre Kunstwerke als Grafikbild auf der Diskette speichern wollen, können Sie dies über den Maschinensprachemonitor Ihres Plus/4 machen. Dort ist es nämlich möglich, mit dem Befehl S beliebige Speicherbereiche und somit auch den Grafikspeicher auf Diskette abzulegen. Sie müssen also nur tippen:

```
MONITOR
```

wobei die Monitormeldung erscheint. Dann geben Sie weiter ein:

```
S"(Name des Bildes)",08,1800,3FFF
```

Drücken Sie dann <RETURN> zur Bestätigung, wird der gesamte Grafikbildschirm inklusive Farb- und Luminanzwerten auf Diskette gesichert.

Nach Abschluß der Aktion gelangen Sie mit dem Kommando X wieder ins Basic zurück:

```
X (RETURN)
```

worauf das gewohnte READY erscheint. Wollen Sie Ihr Bild wieder laden, benötigen Sie den Maschinensprachemonitor allerdings nicht mehr. Das Bild darf mit der einfachen Basic-Anweisung LOAD wieder in den Speicher geholt werden. Die Disketten-Anweisung DLOAD ist dafür jedoch nicht brauchbar. Zum Laden tippen Sie nur:

```
LOAD"(Name des Bildes)",8,1
```

Damit wird das Bild an die richtige Stelle geladen. Vergessen Sie aber nicht, bevor Sie ein Grafikbild laden, den Grafikspeicher mit GRAPHIC erst zu aktivieren. Denn tun Sie das nicht, wird ein eventuelles Basic-Programm vom Grafikbild überschrieben.

Nun aber wünschen wir viel Spaß beim Zeichnen, Malen und Einfärben. (Michael Thomas/og)

```
10 REM *** SHAPEEFEEKT ***
20 REM *** SHAPE DEFINIEREN ***
30 GRAPHIC 1,1
40 CIRCLE 1,20,20,18
50 CIRCLE 1,20,20,9
60 PAINT 1,20,10
70 BOX 1,0,0,40,40
80 SSHAPE KR$,0,0,40,40
90 REM *** BILDSCHIRMGITTER ***
100 SCNCLR
110 FOR X=0 TO 319 STEP 10
120 DRAW 1,X,0 TO X,199
130 NEXT
140 FOR Y=0 TO 199 STEP 10
150 DRAW 1,0,Y TO 319,Y
160 NEXT
170 FOR X=1 TO 319 STEP 20
180 FOR Y=1 TO 199 STEP 20
190 PAINT 1,X,Y
200 NEXT Y,X
210 FOR X=11 TO 319 STEP 20
220 FOR Y=11 TO 199 STEP 20
230 PAINT 1,X,Y
240 NEXT Y,X
250 REM *** SHAPES VERSCHIEBEN ***
260 FOR X=30 TO 230 STEP 100
270 FOR Y=6 TO 199 STEP 66
280 FOR Z=0 TO 16 STEP 2
290 GSHAPE KR$,X+Z,Y+Z
300 NEXT Z,Y,X
310 GET KEY A$
320 GRAPHIC 0,0
```

Listing 24. Zum Schluß noch ein Effekt mit den Shapes

Wie macht man Musik?

Ein Spiel ohne Hintergrundmusik oder Sound-Effekte wäre sicher ziemlich langweilig. Und da der C16 und der Plus/4 (noch?) hauptsächlich zum Spielen verwendet werden, darf ein Artikel über die Sound-Möglichkeiten dieser Computer in so einem Sonderheft nicht fehlen.

Für Basic-geübte Leser lassen sich die musikalischen Fähigkeiten mit zwei kurzen Sätzen und einem Beispiel abhandeln: Der C16 und der Plus/4 verfügen über zwei Tonkanäle (Stimmen 1 und 2), von denen der zweite auch als Rauschgenerator eingesetzt werden kann (Stimme 3). Die Lautstärke wird über

```
VOL Lautstärke (0 bis 8)
```

eingestellt und der Ton durch

```
SOUND Stimme (1 bis 3), Tonhöhe (1 bis 1023),
Dauer (1 bis 65535 in ⅙0stel Sekunden-Abständen)
```

ausgelöst. Eine vollständige Tabelle mit allen Tonhöhe-Werten finden Sie im Anhang der Bedienungsanleitung. Der Kammerton a hat den Wert 770. Ein Beispiel:

```
10 REM AUTOHUPE
20 VOL 8
30 SOUND 1,770,300
40 SOUND 2,810,300
```

Wer schon einmal die fantastischen Sound-Fähigkeiten des C64 erlebt hat, wird sicherlich bitter enttäuscht sein. Statt drei nur zwei Tongeneratoren und keine Möglichkeit, den Ton in seiner Klangfarbe zu verändern. Man wird sich damit abfinden müssen. Musikstücke sollte man aber lieber nicht programmieren, da das Ergebnis sogar unmusikalische Ohren in Grauen versetzen könnte.

Eine kleine Melodie

Für einfache Tonfolgen, wie zum Beispiel eine kleine Melodie, wenn man in einem Spiel einen Spielabschnitt geschafft hat, genügen die Sound-Möglichkeiten:

```
10 VOL 8
20 READ A,B
30 IF A=0 THEN END
40 SOUND 1,A,B:SOUND 2,A-1,B
50 GOTO 20
100 DATA 810,10,834,10,854,10
110 DATA 810,10,834,10,854,10
120 DATA 810,10,834,10,854,10
130 DATA 810,10,834,10,854,30
140 DATA 0,0
```

Erklärung:

Zeile 10: Lautstärke auf 8 (Maximalwert) setzen.

Zeile 20: Aus den DATA-Zeilen jeweils Tonhöhe und Tondauer einlesen und in den Variablen A und B ablegen.

Zeile 30: Eine 0 als Tonhöhe ist das Zeichen für »Ende der Melodie«.

Zeile 40: Stimme 1 mit den eingelesenen Werten für Tonhöhe und Tondauer belegen. Stimme 2 wird mit der gleichen Tonhöhe, aber um 1 verringert gestartet. Dieser Effekt wird »Schwebung« genannt und erzeugt in der Tat einen »auf- und abschwebenden« Ton. Sie können damit ein wenig experimentieren, indem Sie anstatt -1 zum Beispiel -2 verwenden.

Zeile 50: Wieder zum Einlesen zurückspringen.

Zeilen 100 bis 140: Hier stehen für jeden einzelnen Ton Höhe und Dauer. Ist die Tonhöhe gleich 0 (Zeile 140), erkennt das Programm dies als Endekennzeichen.

Wenn Sie möchten, können Sie auch ein Schlagzeug als Begleitung einsetzen. Ändern Sie dazu die Zeile 40 in obengenanntem Beispiel:

```
40 SOUND 1,A,B:SOUND 3,900,3
```

Durch »SOUND 3,...« wird Tongenerator 2 auf Rauschen geschaltet. Die verwendete Tonhöhe ist dabei ziemlich egal. Probieren Sie für den Wert 900 ruhig einmal andere Zahlen, Sie werden kaum einen Unterschied feststellen können. Die Tondauer ist mit dem Wert 3 sehr niedrig gehalten, damit das Ergebnis wenigstens annähernd einem Schlagzeug ähnlich klingt.

Geräuscheffekte

Wenn man Sound-Effekte in eigene Spiele einbauen möchte, muß man schon etwas Phantasie mitbringen. Die besten Klänge erreicht man zweifellos durch die Kombination von Stimme 1 und 2. Ein Beispiel dafür (Schwebung) wurde weiter oben gezeigt.

Ein interessantes Phänomen soll noch kurz erwähnt werden: Wenn Sie einen Ton gestartet haben und gleich danach die Tonhöhe ändern wollen, so geht das nicht. Ein Ton muß zuerst mit der festgelegten Tondauer zu Ende spielen, andernfalls wartet der Computer mit der Ausführung des nächsten SOUND-Befehles. Sie können dies leicht ausprobieren: Geben Sie VOL 8:SOUND 1,770,1000 ein, drücken die RETURN-Taste und ändern dann gleich den Wert 770 in zum Beispiel 810. Wird nun <RETURN> gedrückt, stellt sich der Computer so lange »tot«, bis der erste Ton mit dem Wert 770 ausgeklungen ist. Es hilft auch nicht, wenn Sie den Reset-Taster und <RUN/STOP> drücken, der Computer wartet beharrlich so lange, bis der Ton zu Ende geklungen ist. Nur durch Ausschalten des Computers kommen Sie aus diesem Teufelskreis wieder heraus. Wenn Sie einmal als Tondauer den Maximalwert von 65535 eingegeben haben, können Sie diesen Tongenerator für die nächsten 21 Stunden vergessen, oder müssen den Computer ausschalten.

Noch ein paar Worte zum VOL-Befehl: Niemals dürfen Sie vergessen, die Lautstärke einzuschalten, bevor Sie mit dem SOUND-Befehl experimentieren. Selbst uns in der Redaktion ist es passiert, daß wir einen Monitorlautsprecher als defekt deklarierten, weil er keinen Mucks von sich gab. Wir hatten den VOL-Befehl vergessen.

Übrigens können Sie die Lautstärke verändern, während ein Ton gerade erklingt. Auch damit können Sie einige brauchbare Effekte erzeugen. Ein Beispiel dazu:

```
10 SOUND 1,770,2000
20 FOR L=1 TO 8:VOL L:GOSUB 100:NEXT
30 FOR L=7 TO 0 STEP-1:VOL L:GOSUB 100:NEXT
40 GOTO 20
100 FOR X=1 TO 20:NEXT:RETURN
```

Erklärung:

Zeile 10: Ton einschalten

Zeile 20: Lautstärke kontinuierlich von 1 bis 8 erhöhen. Durch GOSUB 100 wird eine Warteschleife ausgelöst, damit das Ergebnis auch hörbar wird.

Zeile 30: Wie Zeile 20, nur mit Lautstärkewerten in absteigender Reihenfolge von 7 bis 0.

Zeile 40: Rücksprung; Endlosschleife

Zeile 100: Warteschleife für Zeile 20 und 30.

Wir wünschen Ihnen noch viel Spaß beim Experimentieren. Wenn Sie ein gutes Programm zum Thema »C16 und Musik« entwickelt haben, schreiben Sie uns! (tr)

Wie ein Ei dem anderen?

Der Commodore C16, C116 und der Plus/4 sind drei Computer, die in puncto Kompatibilität Maßstäbe setzen: Die Programme sind problemlos untereinander austauschbar - oder etwa nicht? Wir sind der Sache auf den Grund gegangen.



Alle drei Computer wurden von Commodore bereits 1984 auf den Markt gebracht. Ein Preis von damals 1298 Mark für den Plus/4 schreckte die Käufer zurück, zumal in vielen Testberichten zu lesen war, daß die eingebaute Software nicht mit anderen auf dem Markt befindlichen Programmen konkurrieren kann.

Auch der C 16 und C 116 wurde damals für ein Vielfaches des heutigen Preises verkauft. Seit einiger Zeit erleben aber alle drei Computer einen neuen Boom, den niemand voraussehen konnte. Die Pessimisten schrieben die Computer bereits vor über einem Jahr ab, denn zuviel sprach dagegen, daß sich der enorme Erfolg des C 64 wiederholen sollte: Der Preis, die Inkompatibilität zu etablierten Computern wie dem C 64 und dem VC 20 und natürlich die Tatsache, daß es kaum Software gab. Nachdem sich aber Commodore entschlossen hatte, die Preise drastisch zu senken, wurde der Teufelskreis (keine Software - wenige Käufer - noch weniger Software und so weiter) schnell durchbrochen: Die Computer verkauften sich über den Preis und wurden dadurch auch für die Softwareentwickler interessant. Der ehemals ganz aus den Regalen verschwundene Plus/4 entwickelte sich praktisch über Nacht zu einem neuen Einkaufshit - kein Wunder bei einem Preis von unter 400 Mark (inklusive Floppy-Laufwerk 1551)!

Und schon tauchte das nächste Problem auf: Läuft die für den C 16 erhältliche Software auch auf dem Plus/4? Warum läuft ein Programm auf dem originalen C 16, nicht aber auf einem ausgebauten mit der 64-KByte-Speichererweiterung?

Zunächst einmal können wir Ihnen versichern, daß der C 116 völlig mit dem C 16 übereinstimmt. Beide Computer unterscheiden sich nur durch Gehäuse, Tastatur und Platinenlayout. Auch die elektronischen Bauteile sind identisch und lediglich wegen der Größe des C 116 ein wenig anders angeordnet. In bezug auf die Software sind die beiden Computer völlig gleich. Wenn in diesem Artikel also vom C 16 gesprochen wird, so gilt dasselbe auch für den C 116.

Enge Verwandtschaft

Was noch nicht so bekannt und vielleicht auch ein wenig überraschend ist: Der C 16 ist eigentlich nichts anderes als ein abgemagerter Plus/4. Die Hardware des C 16 ist mit der des Plus/4 praktisch identisch, was fehlt, ist das RAM (16 KByte gegenüber 64 KByte beim Plus/4), der User-Port mit RS232-Schnittstelle und die eingebaute Software.

Gemeinsam ist den drei Computern der Mikroprozessor, der Quartz, der Tastatur-Port, der Videocontroller, das programmierbare Logik-Array sowie - Sie werden es nicht glauben - die ROMs. Jawohl, das Basic- und auch das Betriebssystem (»Kernel«)-ROM sind bei allen drei Computern absolut gleich. Das bedeutet aber auch, daß alle Systemadressen absolut identisch sind, und dieses heißt wiederum nichts anderes, als daß alle PEEK-, POKE- und SYS-Befehle auf allen drei Computern dasselbe bewirken.



Doch nicht nur Basic-, sondern auch Maschinenspracheprogramme laufen in der Regel unverändert. Auf dem C 16 gilt das natürlich nur, wenn die vorhandene Speicherkapazität nicht überschritten wird und der User-Port beziehungsweise die RS232-Schnittstelle nicht angesprochen werden (denn beide existieren ja nur beim Plus/4). Doch keine Regel ohne Ausnahme:

Bei einigen Maschinenspracheprogrammen, die ursprünglich für die 16-KByte-Version geschrieben wurden und nun auf dem auf 32 oder 64 KByte erweiterten C 16 oder auf dem Plus/4 arbeiten sollen, gibt es manchmal Probleme. Um dies zu ändern, kann man sich eines kleinen, aber recht wirkungsvollen Tricks bedienen, auf den später noch eingegangen wird.

Hier möchten wir Ihnen zunächst einmal erklären, warum es bei solch ähnlichen Computern wie unseren drei Commodore-Modellen zu Problemen kommen kann.

Dazu ist es wichtig zu wissen, daß das Betriebssystem, welches ja bei allen drei Computern identisch ist, beim Einschalten (beziehungsweise bei einem Reset) die Größe des RAMs feststellt. Dazu dient die Systemroutine »RAMTAS«, die ab Adresse 62290 im ROM steht. Diese Routine erkennt drei verschiedene Ausbaustufen: 16 KByte (C 16 ohne Speichererweiterung), 32 KByte (C 16 mit 16-KByte-Erweiterung) und 64 KByte (C 16 mit 64-KByte-Erweiterung oder Plus/4).

Ein auf 64 KByte erweiterter C 16 ist, abgesehen vom fehlenden User-Port und der nicht vorhandenen eingebauten Software, absolut identisch mit einem Plus/4. Die Adressen 0 bis 4096 haben bei allen Versionen die gleiche Belegung und auch die Anfangsadresse eines Basic-Programms liegt immer bei 4097 dezimal ($1001). Dies gilt aber nur, solange der hochauflösende Grafikmodus nicht eingeschaltet ist!

Der Basic-Speicher reicht jeweils bis kurz vor RAM-Ende: Bei der 16-KByte-Version bis 16374 (=$3FF6), bei der 32-KByte-Version bis 32758 (=$7FF6) und bei der 64-KByte-Version bis 64768 (=$FD00). Die Situation ändert sich, wenn der Grafikspeicher benutzt wird, der sich (bei allen Versionen) von Adresse 6144 (=$1800) bis Adresse 16383 (=$3FFF) – also mitten im Basic-Bereich – erstreckt. Bei der 16-KByte-Version wird beim Einschalten der Grafik einfach das RAM-Ende auf Adresse 6144 herabgesetzt. Ist ein eventuell im Speicher stehendes Basic-Programm länger als die verbliebenen 2 KByte (6144-4097 = 2047 Byte), so wird die Fehlermeldung »Out of Memory Error« ausgegeben.

Der Einfluß der Grafik

Bei der 32- und 64-KByte-Version wird beim Grafik-Aufruf mit dem GRAPHIC-Befehl ein eventuell vorhandenes Basic-Programm in den RAM-Bereich oberhalb des Grafikspeichers ab Adresse 16385 (=$4001) verschoben. Aber Vorsicht: Durch einen Fehler in der Verschiebe- und Anpaßroutine kann es passieren, daß im Programm mittels DEF FN (vor dem GRAPHIC-Befehl) definierte Funktionen durcheinander geraten. Die erste Programmzeile sollte deshalb immer »GRAPHIC1:GRAPHIC0« lauten, was bewirkt, daß das Basic-Programm vor der Funktionsdefinition hochkopiert wird.

Mit dem Befehl GRAPHIC CLR wird der Grafikspeicher wieder freigegeben und das Basic-Programm an Adresse 4097 zurückkopiert. Dies ist auch der Grund, warum man den durch Einschalten der Grafik freigewordenen und damit unbenutzten Bereich zwischen 4096 und 6143 nicht verwenden sollte (zum Beispiel für Maschinenroutinen), denn der GRAPHIC CLR-Befehl überschreibt diesen Bereich beim Zurückkopieren rücksichtslos. Hier muß beim Programmieren sehr sorgfältig vorgegangen werden.

Trotz dieses internen Hin- und Hergeschiebes, von dem der Anwender normalerweise nichts merkt, laufen Programme in der Regel einwandfrei und unverändert auf allen drei Computertypen.

Probleme kann es mit Programmen geben, die ursprünglich für den C 16 ohne Speichererweiterung geschrieben wurden. Dies gilt besonders für Maschinensprache-Programme mit hochauflösender Grafik (also meist Spiele).

Läuft ein solches Programm auf Ihrem erweiterten C 16 oder auf Ihrem Plus/4 nicht, so gehen Sie am zweckmäßigsten folgendermaßen vor: Geben Sie vor dem Laden des Programms im Direktmodus »POKE 1331,246:POKE 1332,63:SYS 32768« <RETURN> ein. Der Computer meldet sich mit »12277 BYTES FREE«, denn das Betriebssystem beziehungsweise der Basic-Interpreter »glaubt« jetzt, daß nur 16 KByte RAM zur Verfügung stehen. Dies hat zur Folge, daß beim Einschalten der Grafik das Programm nicht in einen anderen Speicherbereich kopiert wird und somit die Sprungbefehle des Maschinenspracheprogramms (beziehungsweise die SYS-, PEEK- und POKE-Befehle eines Basic-Programms) nicht mehr »falsche« Adressen anspringen und damit den Computer »aussteigen« lassen.

Einfach, aber effektiv

Mehr können Sie softwareseitig nicht tun, um eine 16-KByte-Version zu simulieren.

Sollte dieser Trick einmal nicht funktionieren, so kann es sich (falls kein Fehler im Programm vorliegt) eigentlich nur noch um eine kleine Gemeinheit des Programmierers handeln:

Der gesamte RAM-Bereich bei der 16-KByte-Version wiederholt sich im Adreßraum des Prozessors vier mal (4 x 16 = 64), während er ja bei der 32- beziehungsweise 64-KByte-Version durchgehend mit verschiedenen Speicherzellen versehen ist. Das bedeutet, daß bei der 16-KByte-Version zum Beispiel die Speicherzelle 0 den Speicherzellen 16384 (=$4000), 32768 (=$8000) und 49152 (=$C000) entspricht. Besitzer der 16-KByte-Version können es selbst ausprobieren: POKE 16384+1339,2 (der Cursor wird Rot).

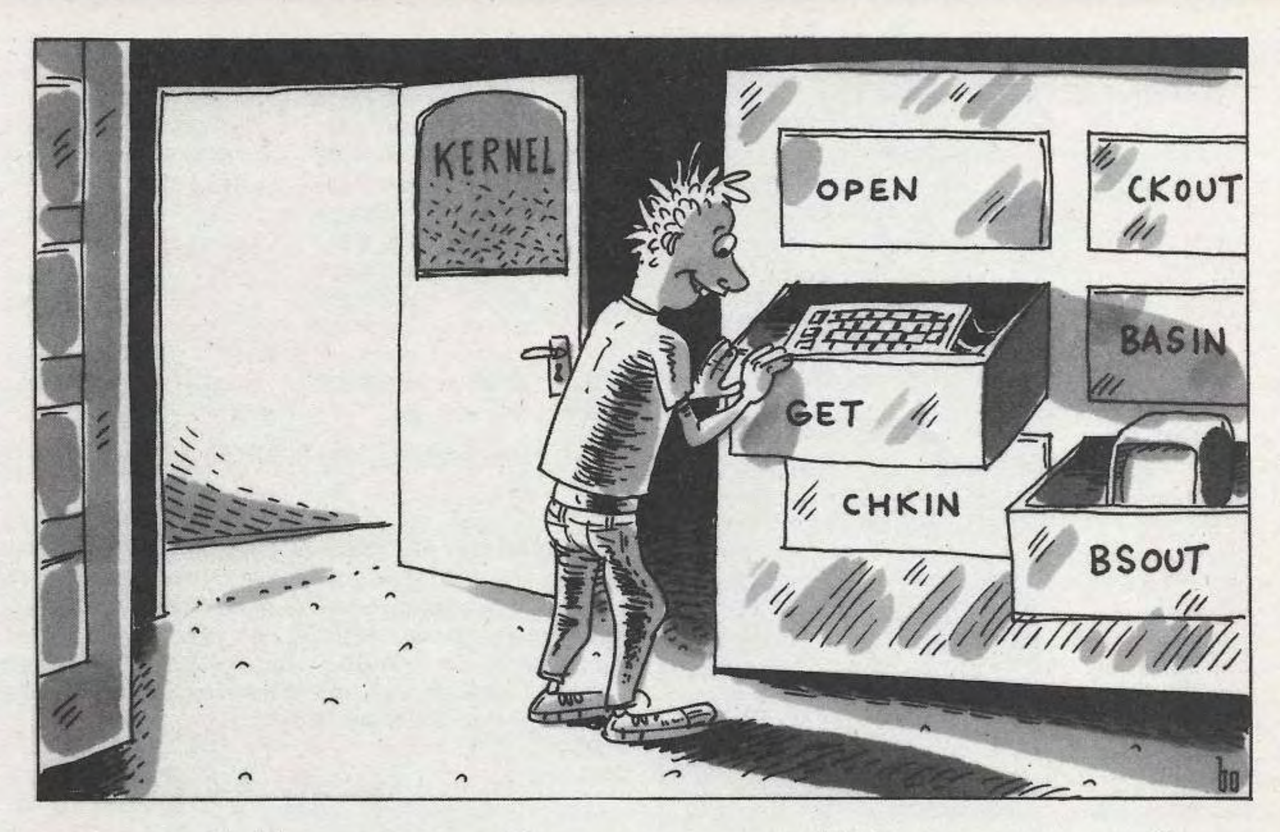
Benutzt nun ein Programmierer zum Beispiel beim Aufruf eines Unterprogramms statt dem Assemblerbefehl »JSR $1400« den Befehl »JSR $5400«, so führt dies bei einer Nicht-16-KByte-Version zum »Absturz«.

In diesem Fall gibt es zwei Lösungsmöglichkeiten: Entweder ändern Sie im Programm alle entsprechenden Befehle (das ist unter Umständen sehr mühsam und zeitaufwendig), oder Sie gehen die Sache von der Hardwareseite an, in dem Sie einen Schalter einbauen, mit dem Sie auf 16 KByte umschalten können.

Zu erwähnen ist außerdem noch, daß es zwei verschiedene C 16-Versionen gibt, von denen eine beim Gebrauch der Systemvariablen DS und DS$ sowie der Basic-Kommandos HEADER und SCRATCH gelegentlich abstürzt. Überprüfen Sie dies nach folgender Methode: Geben Sie NEW ein, anschließend PRINT FRE(0) und merken Sie sich den ausgegebenen Wert. Fragen Sie nun mit PRINT DS$ den Fehlerkanal ab und danach wieder mit PRINT FRE(0) den freien Speicherplatz. Ist der Wert um 42 kleiner geworden, so besitzen Sie die korrigierte C 16-Version.

Abschließend läßt sich sagen, daß man die drei Computer C 16, C 116 und Plus/4 guten Gewissens als kompatibel bezeichnen kann. Eventuell auftretende Schwierigkeiten sind verhältnismäßig einfach und elegant zu lösen, und ein Programmierer muß sich schon anstrengen, wenn er ein Programm schreiben will, das auf einem dieser Computer läuft, auf dem anderen aber nicht.

(pd)



Kernel komplett – Alle Routinen des C 16, C 116 und Plus/4

Das Betriebssystem ist das Herz Ihres Computers. Anhand vieler Beispiele demonstrieren wir die Funktionsweise aller relevanten Routinen.

Zunächst sollten Sie sich im klaren sein, daß dieser Artikel auf Maschinensprachekenntnissen aufbaut. Ohne entsprechende Vorkenntnisse sollten Sie lieber die Finger von den Betriebssytemroutinen lassen. Es können zwar viele Routinen ohne weitere Vorarbeiten mit dem SYS-Befehl aufgerufen werden, doch in der Regel stürzt der Computer bei unsachgemäßer Behandlung ab. Das eventuell vorhandene Programm ist dann unter Umständen zerstört.

Also Vorsicht beim Umgang mit den Kernel-Routinen!

Die wichtigsten 39 Betriebssytemroutinen des C 16, C 116 und Plus/4 können über die Kernel-Sprungtabelle am Ende des Betriebssystems erreicht werden. Hier finden sich im wesentlichen Standardroutinen für die Ein-/Ausgabe und Speicherverwaltung des Betriebssystems. Da fast jeder Commodore-Computer ein anderes Betriebssytem besitzt, ist es in der Regel sehr mühsam und zeitaufwendig, Maschinenprogramme von einem auf den anderen Computer umzuschreiben. Vor allem, wenn das Programm die spezifischen Routinen des Computers direkt anspringt. Verwendet das Programm ausschließlich Routinen, die über die Kernel-Sprungtabelle erreicht werden, stehen die Chancen gut, Programme an andere Commodore-Computer anzupassen, weil diese in der Regel die gleiche Kernel-Sprungtabelle besitzen. Bei allen Commodore-Computern liegt die Kernel-Sprungliste in der letzten Page des Betriebssytems (65409 bis 65526 beziehungsweise $FF81 bis $FFF6). Die Computer C 16, C 116 und Plus/4 besitzen zusätzliche Sprungtabellen für Optionen, die bei den älteren Commodore-Modellen nicht vorhanden waren. Auch diese Routinen werden später ausführlich behandelt.

Beim Erstellen von Maschinenprogrammen empfiehlt es sich, schon alleine um Zeit und Platz zu sparen, die vorhandenen Routinen des Betriebssytems zu nutzen. Diese Routinen können natürlich direkt angesprungen werden, wenn man weiß, wo sich diese befinden. Dazu ist allerdings ein ausführlich dokumentiertes ROM-Listing erforderlich. Daraus läßt sich ersehen, welche Vorarbeiten geleistet werden müssen, um zum gewünschten Ergebnis zu gelangen. Ein entsprechendes ROM-Listing für den C 16, C 116 und Plus/4 wird demnächst vom Markt&Technik Verlag angeboten.

Die meisten Routinen verlangen folgende Arbeitsschritte:
1) Übergabe der Parameter oder Adressen
2) Aufruf der Routine
3) Gegebenenfalls Fehlerbehandlung

Dieser Artikel gibt genaue Auskunft über die nötigen Schritte zum Aufruf der Kernelroutinen. Zunächst sollen alle 39 Kernelroutinen (Tabelle 1) genau erklärt werden.

Die 39 Kernel-Sprungadressen

CINT ($FF81 / 65409): Diese Routine initialisiert den TED-Chip und den Bildschirm-Editor. Sie kann ohne jegliche Vorarbeiten mit »JSR $FF81« oder SYS 65409 aufgerufen werden.

IOINIT ($FF84 / 65412): Mit »IOINIT« werden alle Ein-/Ausgabe-Bausteine und Routinen initialisiert. Da auch hier keine Parameter verlangt werden, kann die Routine mit »JSR $FF84« oder SYS 65412 aufgerufen werden.

Einsprung-Adresse:	Sprung nach Adresse:	Label	Funktion
$ff81	JMP $d84e	CINT	Initialisiert TED-Chip und Bildschirmeditor
$ff84	JMP $f30b	IOINIT	Initialisiert Ein-/Ausgabe-Bausteine und Routinen
$ff87	JMP $f352	RAMTAS	Initialisiert RAM-Bereich und Funktionstasten
$ff8a	JMP $f2ce	RESTOR	Betriebssytem-Vektoren einrichten
$ff8d	JMP $f2d3	VECTOR	Vektor-Adressen kopieren und verändern
$ff90	JMP $f41a	SETMSG	Ausgabe von System- und Fehlermeldungen
$ff93	JMP $ee4d	SECOND	Übergabe der Sekundäradresse nach LISTEN
$ff96	JMP $ee1a	TKSA	Übergabe der Sekundäradresse nach TALK
$ff99	JMP $f427	MEMTOP	Zeiger für RAM-Ende setzen oder holen
$ff9c	JMP $f436	MEMBOT	Zeiger für RAM-Anfang setzen oder holen
$ff9f	JMP $db11	SCNKEY	Tastatur abfragen
$ffa2	JMP $f423	SETTMO	TIMEOUT-Flag setzen oder löschen (IEEE-Bus)
$ffa5	JMP $ec8b	ACPTR	Liest Daten vom seriellen Bus
$ffa8	JMP $ecdf	CIOUT	Gibt Byte über den seriellen Bus aus
$ffab	JMP $ef3b	UNTLK	Beendet Datenübertragung (UNTALK)
$ffae	JMP $ef23	UNLSN	Beendet Datenempfang (UNLISTEN)
$ffb1	JMP $ee2c	LISTEN	Gerät für Datenempfang vorbereiten
$ffb4	JMP $edfa	TALK	Gerät für Datentransport vorbereiten
$ffb7	JMP $f41c	READST	Ein-/Ausgabestatus lesen
$ffba	JMP $f413	SETLFS	Logische Datei einrichten
$ffbd	JMP $f40c	SETNAM	Übergibt Dateiname für OPEN, SAVE oder LOAD
$ffc0	JMP ($0318)	OPEN	Öffnet eine logische Datei
$ffc3	JMP ($031a)	CLOSE	Schließt eine logische Datei
$ffc6	JMP ($031c)	CHKIN	Setzt Eingabegerät
$ffc9	JMP ($031e)	CKOUT	Setzt Ausgabegerät
$ffcc	JMP ($0320)	CLRCH	Schließt alle Ein-/Ausgabekanäle
$ffcf	JMP ($0322)	BASIN	Eingabe eines Zeichens
$ffd2	JMP ($0324)	BSOUT	Ausgabe eines Zeichens
$ffd5	JMP $f043	LOAD	File laden (LOAD) oder Überprüfen (VERIFY)
$ffd8	JMP $f194	SAVE	File speichern (SAVE)
$ffdb	JMP $cf2d	SETTIM	Setzt Timer (TI)
$ffde	JMP $cf26	RDTIM	Liest Timer (TI)
$ffe1	JMP ($0326)	STO	Prüft STOP-Taste
$ffe4	JMP ($0328)	GETIN	Holt Zeichen
$ffe7	JMP ($032a)	CLALL	Schließt alle offenen Dateien
$ffea	JMP $cef0	UDTIM	Aktualisiert Systemzeit
$ffed	JMP $d834	SCREEN	Holt Bildschirmformat
$fff0	JMP $d839	PLOT	Cursorposition setzen/holen
$fff3	JMP $fc19	IOBASE	Adresse der Ein-/Ausgaberegister ermitteln

Tabelle 1: Alle 39 Kernelroutinen mit Label und Bedeutung

RAMTAS ($FF87 / 65415): Die »RAMTAS«-Routine initialisiert das RAM des C 16, C 116 und Plus/4 und setzt entsprechend die Zeiger für den zulässigen RAM-Bereich des Computers. Zusätzlich werden die Funktionstasten programmiert, die RAM-Laderoutine und die Farbcodes ins RAM kopiert. Diese Routine kann nicht ohne weiteres aufgerufen werden, da die gesamte Zeropage gelöscht wird und somit der Basic-Interpreter nicht mehr lauffähig ist. Diese Routine wird vom Betriebssytem bei einem Reset aufgerufen.

RESTOR ($FF8a / 65418): Diese Routine korrigiert die Adressen der wichtigsten Betriebssystem-Vektoren im Bereich von $0312 bis $0331. Auch diese Routine läßt sich ohne weiteres aufrufen (JSR $FF8a oder SYS 65418).

VECTOR ($FF8d / 65421): Mit dieser Routine lassen sich die wichtigsten Betriebssytem-Vektoren (Bereich $0312 bis $0331) beliebig ändern. Ist beim Aufruf der Routine Carry gleich 1, so werden zunächst alle Vektor-Adressen in den Speicherbereich kopiert, dessen Adresse im (X-Register, Y-Register) gespeichert ist. Ist das Carry-Bit gelöscht, wird der Vorgang umgekehrt. Also Vorsicht mit diesem Befehl! Zeigen (X-Register, Y-Register) nicht auf eine Tabelle mit sinnvollen Vektor-Adressen, so führt dies unweigerlich zum Absturz des Computers. Unser kleines Beispielprogramm (Listing 1) vertauscht die OPEN- und CLOSE Vektoren, indem die Vektor-Adressen nach $2050 kopiert, dort geändert und anschließend wieder zurückkopiert werden. Nach dem Starten der Routine mit SYS 8192 können Sie ihren Drucker folgendermaßen aktivieren:

CLOSE 1,4 : CMD 1 : LIST etc.

Es empfiehlt sich, nach diesem Beispielprogramm den Computer auszuschalten oder einen Reset durchzuführen, da durch Veränderung der beiden Vektoren der Basic-Interpreter nicht mehr einwandfrei arbeitet.

```
. 2000  a2 50     ldx #$50    Tabelle nach Adresse
. 2002  a0 20     ldy #$20    ... $2050 kopieren
. 2004  38        sec         Carry = 1
. 2005  20 8d ff  jsr $ff8d   Vektoren kopieren
. 2008  a9 5d     lda #$5d    OPEN-
. 200a  8d 56 20  sta $2056   ... und
. 200d  a9 ee     lda #$ee    ... CLOSE-
. 200f  8d 57 20  sta $2057   ... Vektoren
. 2012  a9 53     lda #$53    ... vertauschen
. 2014  8d 58 20  sta $2058
. 2017  a9 ef     lda #$ef
. 2019  8d 59 20  sta $2059
. 201c  a2 50     ldx #$50
. 201e  a0 20     ldy #$20
. 2020  18        clc         Carry = 0
. 2021  20 8d ff  jsr $ff8d   (VECTOR) Vekto. einrichten
. 2024  60        rts         ENDE
```

Listing 1: Beispielprogramm (VECTOR)

SETMSG ($FF90 / 65424): Die »SETMSG«-Routine erlaubt es, System- und Fehlermeldungen beliebig zu variieren oder gar zu unterdrücken. Unter Fehlermeldungen versteht man Meldungen wie »I/O ERROR #«. Systemmeldungen sind Kommentare wie »LOADING« etc. Vor Aufruf der Routine muß der Akku mit entsprechendem Kode belegt werden. Der Aufruf erfolgt also folgendermaßen:

LDA #$..
JSR $FF90

Folgende Kombinationen lassen sich durch Aufruf der Routine mit entsprechender Belegung des Akkumulators einstellen:

Akku	Fehlermeldung	Systemmeldung
$00	ein	ein
$40	aus	ein
$80	ein	aus
$C0	aus	aus

Tabelle 2: Auswahl der Meldungen

SECOND ($FF93 / 65427): Über diese Routine wird eine Sekundäradresse zu einem Ein-/Ausgabegerät übertragen. Voraussetzung ist der Aufruf der LISTEN-Routine. Das Ein-/Ausgabegerät ist anschließend empfangsbereit. Die Routine kann nicht zur Übertragung einer Sekundäradresse nach dem Aufruf der TALK-Routine benutzt werden! Als Vorarbeit muß zunächst die Gerätenummer mit 96 ODER-verknüpft und die LISTEN-Routine ($FFB1) aufgerufen werden. Erst dann kann die Sekundäradresse in den Akku geladen und die SECOND-Routine aufgerufen werden (Listing 2).

```
. 2000  a9 08     lda #$08    Geräteadresse 8
. 2002  05 60     ora $60     ODER-Verknüpfung mit 96
. 2004  20 b1 ff  jsr $ffb1   LISTEN-Routine
. 2007  a9 0f     lda #$0f    Sekundäradresse 15
. 2009  20 93 ff  jsr $ff93   SECOND-Routine
. 200c  60        rts         ENDE
```

Listing 2: Beispielprogramm für »SECOND«

TKSA ($FF96 / 65430): Diese Routine hat ebenfalls die Aufgabe, eine Sekundäradresse an ein Ein-/Ausgabegerät zu übertragen. Die Routine ist aber im Gegensatz zu der SECOND-Routine dafür ausgelegt, eine Sekundäradresse über den seriellen Bus zu einem TALK-Gerät zu übertragen. Vor Aufruf der Routine ist unbedingt die TALK-Routine zu benutzen und der Akku mit dem Sekundäradreßbefehl zu belegen. Auch hier muß der Befehl mit 96 ODER-verknüpft werden. Die »TKSA«-Routine ist nach LISTEN unwirksam! Im folgenden Beispielprogramm wird an das Gerät 4 über den seriellen Bus die Sekundäradresse 7 gesendet (Listing 3).

```
. 2000  a9 04     lda #$04     Gerätenummer 4
. 2002  20 b4 ff  jsr $ffb4    TALK-Routine
. 2005  a9 07     lda #$07     Sekundäradresse 7
. 2007  09 60     ora #$60     ODER-Verknüpfung mit 96
. 2009  20 96 ff  jsr $ff96    TKSA-Routine
. 200c  60        rts          ENDE
```

Listing 3: Beispielprogramm für »TKSA«

MEMTOP ($FF99 / 65433): Diese Routine hat zwei Funktionen. Ist beim Aufruf das Carry-Bit gesetzt, wird das RAM-Ende ausgelesen und an das X- und Y-Register übergeben. Ist Carry hingegen 0, wird das RAM-Ende auf den Wert des X- und Y-Registers gesetzt und somit der Speicherbereich verkleinert oder vergrößert. Das Beispielprogramm (Listing 4) liest das RAM-Ende aus und gibt dieses als Integer-Wert auf den Bildschirm aus. Wird das Programm zum Beispiel im Plus/4 mit SYS 8192 gestartet, erscheint die Zahl »64768« auf dem Bildschirm. Das heißt, der RAM-Bereich des Plus/4 reicht bis $FD00.

Beispielprogramm 5 (Listing 5) setzt zuerst das RAM-Ende auf $2000 und gibt dann ebenfalls wie Listing 4 das RAM-Ende als Integerzahl (8192) aus. Auch dieses Programm wird mit SYS 8192 gestartet.

```
. 2000  38        sec          Carry = 1 (für lesen)
. 2001  20 99 ff  jsr $ff99    MEMTOP (RAM-Ende lesen)
. 2004  98        tya          Ergebnis nach Akku,
                               X-Register
. 2005  20 5f a4  jsr $a45f    Integerwert ausgeben
. 2008  60        rts          ENDE
```

Listing 4: RAM-Ende auslesen und ausgeben

```
. 2000  a2 00     ldx #$00     RAM-Ende
. 2002  a0 20     ldy #$20     ... auf $2000 setzen
. 2004  18        clc          Carry = 0 (für setzen)
. 2005  20 99 ff  jsr $ff99    (MEMTOP) RAM-Ende $2000
. 2008  38        sec          ...wie Listing 4...
. 2009  20 99 ff  jsr $ff99
. 200c  98        tya
. 200d  20 5f a4  jsr $a45f
. 2010  60        rts
```

Listing 5: RAM-Ende auf $2000 setzen und auslesen

MEMBOT ($FF9C / 65436): Diese Routine ist äquivalent zur MEMTOP-Routine. Hier wird lediglich der RAM-Anfang gelesen oder neu festgelegt. Listing 4 und 5 lassen sich also auch hier anwenden. Es müssen nur die Sprungadressen von $FF99 auf $FF9C geändert werden.

SCNKEY ($FF9F / 65439): Diese Routine stellt fest, welche Taste gedrückt ist und schreibt diese als ASCII-Wert in den Tastaturpuffer. Bevor diese Routine angesprungen wird, sollten mit IOINIT die Ein-/Ausgabebausteine initialisiert werden.

Unser kleines Beispielprogramm (Listing 6) holt zunächst die aktuelle Taste in den Tastaturpuffer. Mit »GETIN« wird die Taste als ASCII-Code aus dem Tastaturpuffer in den Akku übertragen. Wurde keine Taste gedrückt, so wird erneut die Tastatur abgefragt. Ansonsten wird das ensprechende Zeichen mit »BSOUT« am Bildschirm ausgegeben. Das Programm wird mit SYS 8192 gestartet und mit der STOP-Taste unterbrochen.

```
. 2000  20 9c ff  jsr $ff9c    (SCNKEY) holt Taste
. 2003  20 e4 ff  jsr $ffe4    (GETIN) ASCII-Code in Akku
. 2006  f0 f8     beq $2000    Keine Taste?, dann nochmal
. 2008  20 d2 ff  jsr $ffd2    (BSOUT) Zeichen ausgeben
. 200b  c9 03     cmp #$03     STOP-Taste ?
. 200d  d0 f1     bne $2000    Nein, dann weiter
. 200f  60        rts          ENDE
```

Listing 6: Beispielprogramm zur Tastaturabfrage mit der »SCNKEY«-Routine

SETTMO ($FFA2 / 65442): »SETTMO« setzt das TIMEOUT-Flag für den IEEE-Bus. Diese Routine funktioniert natürlich nur bei angeschlossenen Peripheriegeräten mit IEEE-Bus und einem entsprechenden Interface für den C 16, C 116 und Plus/4. Diese Routine erinnert sozusagen an die alten CBM-Computer (CBM 20xx, 30xx, 40xx oder 80xx). Für diese Geräte existierten ausschließlich Peripheriegeräte mit IEEE-Bus. Bei gesetztem TIMEOUT-Flag wartet der Computer 64 Millisekunden auf die Meldung eines Gerätes am IEEE-Port. Antwortet kein Peripheriegerät, erkennt der Computer einen Fehler und verläßt die Handshake-Sequenz. Das TIMEOUT-Flag wird gesetzt, wenn vor Aufruf der Routine Bit 7 des Akkumulators gelöscht ist. Ist Bit 7 gesetzt, so sind keine TIMEOUTs wirksam.

ACPTR ($FFA5 / 65445): Mit der »ACPTR«-Routine lassen sich Daten vom seriellen Bus, zum Beispiel von der Diskettenstation, lesen. Es kann direkt ein Datenbyte vom seriellen Bus gelesen werden. Zur Vorbereitung muß die TALK-Routine und eventuell die TKSA-Routine aufgerufen werden. Mit TALK wird der serielle Bus für die Datenübertragung aktiviert. Die TKSA-Routine wurde bereits oben erklärt.

Nach Aufruf der »ACPTR«-Routine steht das aktuelle gerade am seriellen Bus anliegende Byte im Akku und kann dort bearbeitet werden.

CIOUT ($FFA8 / 65448): Mit dieser Routine kann ein Byte direkt an den seriellen Bus übergeben werden. Durch Aufruf dieser Routine wird der Inhalt des Akkus auf dem seriellen Bus mit »handshake«-Signalen übertragen. Als Vorbereitung muß die LISTEN-Routine aufgerufen werden. Bei Angabe einer Sekundäradresse muß zusätzlich die SECOND-Routine (oben besprochen) angesprungen werden. Ist das angesprochene, serielle Gerät nicht für den Datenempfang vorbereitet, meldet das Statuswort ein TIMEOUT. Wie diese Fehlermeldung zu behandeln ist, wird später beschrieben. Zur Beendigung der Übertragung muß die UNLSN-Routine angesprungen werden.

UNTLK ($FFAB / 65451): Über diese Routine wird ein UNTALK-Befehl über den seriellen Bus übertragen. Alle Geräte, die zuvor einen TALK-Befehl erhalten haben, beenden daraufhin die Datenübertragung. Zum Aufruf der Routine sind keine Vorarbeiten nötig.

UNLSN ($FFAE / 65454): Diese Routine sendet einen UNLISTEN-Befehl an den seriellen Bus. Dadurch erhalten alle Geräte am seriellen Bus den Befehl, den Datenempfang einzustellen. Hierbei werden allerdings nur die Geräte beeinflußt, die zuvor auch den LISTEN-Befehl erhalten haben. Nach Aufruf der Routine werden betreffende Geräte vom seriellen Bus getrennt und warten auf neue Anweisungen. Auch diese Routine kann ohne Vorarbeiten aufgerufen werden.

LISTEN ($FFB1 / 65457): Die »LISTEN«-Routine sendet den LISTEN-Befehl an ein Gerät, das am seriellen Bus angeschlossen ist. Zur Vorbereitung wird die gewünschte Gerätenummer in den Akku geladen und die Routine aufgerufen. Über die LISTEN-Anweisung wird die Zahl im Akku Bit für Bit ODER-verknüpft und in eine LISTEN-Adresse gewandelt. Dieses Byte wird dann als Befehl über den seriellen Bus übertragen (Beispiel siehe Listing 2).

TALK ($FFB4 / 65460): »TALK« sendet über den seriellen Bus den TALK-Befehl zu einem Peripheriegerät. Das Gerät wird dadurch vorbereitet, Daten an den Computer zu senden. Vor Aufruf der Routine ist zunächst die gewünschte Gerätenummer in den Akku zu laden. Dieser Wert wird anschließend Bit für Bit ODER-verknüpft und als TALK-Adresse über den seriellen Bus gesendet (siehe Listing 3).

READST ($FFB7 / 65463): Die »READST«-Routine liest den Status der Ein-/Ausgabegeräte und übergibt diesen an den Akkumulator. Diese Routine sollte nach jedem Transfer mit einem Ein-/Ausgabegerät aufgerufen werden, um zu überprüfen, ob Fehler während der Ein-/Ausgabe aufgetreten sind. Nach Aufruf der Routine muß der Akku ausgewertet werden.

Ist Bit 0 gesetzt, wird ein TIMEOUT beim Schreiben über den seriellen Bus gemeldet.

Gesetztes Bit 1 zeigt einen TIMEOUT beim Lesen an.

Bit 2 signalisiert bei Kassettenoperationen einen »kurzen Satz«.

Ist Bit 3 gesetzt, handelt es sich entsprechend um einen »langen Satz«.

Bei gesetztem Bit 4 wird ein »Nicht korrigierbarer Lesefehler« von der Datasette gemeldet.

Bit 5 zeigt bei Kassettenoperationen einen Prüfsummenfehler an.

Bit 6 zeigt beim Lesen vom Diskettenlaufwerk das Dateiende an.

Ist das angesprochene serielle Gerät nicht vorhanden, wird Bit 7 gesetzt (DEVICE NOT PRESENT ERROR). Bei Kassettenoperationen zeigt Bit 7 das Bandende an.

Das Beispielprogramm (Listing 7) liest den Ein-/Ausgabestatus und gibt diesen bitweise auf dem Bildschirm aus. Versuchen Sie nun, das Directory ihrer Diskette zu lesen und lassen Sie dabei den Floppyschacht offen. Nun müßte die LED des Diskettenlaufwerks einen Fehler anzeigen. Wenn nun mit SYS 8192 das Beispielprogramm gestartet wird, müßte Bit 2 (für TIMEOUT beim Lesen) gesetzt sein. Versucht man auf die Floppy zuzugreifen, wenn diese ausgeschaltet ist, ist Bit 7 gesetzt (Floppy nicht vorhanden). Die gleichen Versuche lassen sich natürlich auch mit der Datasette durchführen.

```
. 2000  20 b7 ff jsr $ffb7  (READST) Status lesen
. 2003  8d 20 20 sta $2020  Status zwischenspeichern
. 2006  a9 08    lda #$08   Zähler für 8 Bit
. 2008  8d 21 20 sta $2021  ... (Bit 0-7) einrichten
. 200b  a9 00    lda #$00   High-Byte gleich 0
. 200d  a2 01    ldx #$01   Low-Byte gleich 1
. 200f  0e 20 20 asl $2020  Status Bit für Bit holen
. 2012  b0 02    bcs $2016  Bit gesetzt ?, 1 ausgeben
. 2014  a2 00    ldx #$00   Low-Byte gleich 0
. 2016  20 5f a4 jsr $a45f  Integer-Zahl ausgeben
. 2019  ce 21 20 dec $2021  Zähler um 1 verringern
. 201c  d0 ed    bne $200b  Ungleich 0 ?, dann weiter
. 201e  60       rts        ENDE
```

Listing 7: Ein-/Ausgabestatus bitweise darstellen

SETLFS ($FFBA / 65466): Diese Kernelroutine richtet eine logische Datei ein. Sie übergibt Dateinummer, Geräteadresse und Sekundäradresse an andere Kernelroutinen. Zur Vorbereitung muß die Geräteadresse (0 bis 31) in das X-Register geladen werden, das die logische Dateinummer enthalten muß. Die Sekundäradresse wird ins Y-Register geschrieben. Soll keine Sekundäradresse übertragen werden, muß dieses Register auf $FF (255) gesetzt werden. Das Beispielprogramm (Listing 8) setzt logische Dateinummer 1, Gerätenummer 8 und Sekundäradresse 15.

```
. 2000  a9 01    lda #$01   Logische Dateinummer 1
. 2002  a2 08    ldx #$08   Geräteadresse 8
. 2004  a0 0f    ldy #$0f   Sekundäradresse 15
. 2006  4c ba ff jmp $ffba  (SETLFS) Datei einrichten
```

Listing 8: Beispielpogramm für »SETLFS«

SETNAM ($FFBD / 65469): »SETNAM« legt die Dateinamen für die Kernelroutinen OPEN, SAVE und LOAD fest. Dabei wird der Akkumulator mit der Länge des Namens belegt. X- und Y-Register enthalten die Adresse des Namens, der als String irgendwo im Speicher liegen kann.

Das X-Register enthält dabei das Low-Byte der Adresse. Das Y-Register entsprechend das High-Byte.

Das Beispielprogramm (Listing 9) übergibt den 5stelligen Namen »64'er«.

```
. 2000  a9 05    lda #$05   Länge des Namens gleich 5
. 2002  a0 0a    ldy #$20   Adresse des
. 2004  a2 20    ldx #$0a   ... Dateinamens ($200a)
. 2006  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM) Name übergeben
. 2009  60       rts        ENDE
. 200a  36 34 27 45 52      "64'er"
```

Listing 9: Name »64'er« für OPEN, SAVE oder LOAD übergeben

OPEN ($FFC0 / 65472): Die »OPEN«-Routine öffnet eine logische Datei. Voraussetzung ist, daß die Kernelroutinen SETNAM und SETLFS vorher aufgerufen wurden. Für die Routine selbst sind keine Parameter erforderlich. Mit dem nun folgenden Beispielprogramm (Listing 10) wird der Basic-Befehl

OPEN 1,8,15,"n:64'er"

simuliert.

Vorsicht: Das Programm formatiert Ihre Diskette (ohne ID). Legen Sie also eine unwichtige, formatierte Diskette ein, bevor Sie das Programm starten.

```
. 2000  a9 07    lda #$07   Länge des Namens gleich 7
. 2002  a0 20    ldy #$20   Adresse des
. 2004  a2 16    ldx #$16   ... Dateinamens
. 2006  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM) Name übergeben
. 2009  a9 01    lda #$01   Logische Dateinr. gleich 1
. 200b  a2 08    ldx #$08   Geräteadresse gleich 8
. 200d  a0 0f    ldy #$0f   Sekundäradresse gleich 15
. 200f  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS) Paramet. übergeben
. 2012  20 c0 ff jsr $ffc0  (OPEN)
. 2015  60       rts        ENDE
. 2016  4e 3a 36 34 27 45 52 "n:64'er" Dateiname
```

Listing 10: Disketten formatieren mit 3 Kernel-Routinen

CLOSE ($FFC3 / 65475): Wird eine Datei mittels der OPEN-Routine geöffnet, muß diese nach Beendigung der Ein-/Ausgabe wieder geschlossen werden. Die Voraussetzungen für die Funktion dieser Routine sind natürlich dieselben wie bei der OPEN-Routine. »CLOSE« schließt nur die logische Datei, deren Nummer sich im Akku befindet. Unser Beispielprogramm 10 ist also nicht ganz korrekt. Die Diskette wird zwar formatiert, aber die Datei nicht mehr geschlossen. Versucht man, die Routine erneut aufzurufen, passiert nichts. Listing 11 zeigt nun das vollständige Programm zur Formatierung einer Diskette. Hier wird zusätzlich noch die ID angegeben, die dafür sorgt, daß die Diskette vollständig formatiert wird. Das Beispielprogramm simuliert also folgende BASIC-Befehle:

OPEN 1,8,15,"n:64'er,64"
CLOSE 1

```
. 2000  a9 0a    lda #$0a   Länge des Namens gleich 10
. 2002  a0 20    ldy #$20   Adresse des
. 2004  a2 1b    ldx #$1b   ... Dateinamens ($201b)
. 2006  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM) Name übergeben
. 2009  a9 01    lda #$01   Logische Dateinr. gleich 1
. 200b  a2 08    ldx #$08   Geräteadresse gleich 8
. 200d  a0 0f    ldy #$0f   Sekundäradresse gleich 15
. 200f  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS) Paramet. übergeben
. 2012  20 c0 ff jsr $ffc0  (OPEN)
. 2015  a9 01    lda #$01   Logische Dateinr. gleich 1
. 2017  20 c3 ff jsr $ffc3  (CLOSE)
. 201a  60       rts        ENDE
```

```
. 201b 4e 3a 36 34 27 45 52 2c "n:64'er,
. 2023 36 34                   64"
```

Listing 11: Korrekte Formatierroutine mit den Kernelroutinen SETNAM, SETLFS, OPEN und »CLOSE«

CHKIN ($FFC6 / 65478): Jede über die OPEN-Routine geöffnete logische Datei kann über diese Routine als Eingabekanal definiert werden. Voraussetzung ist natürlich, daß es sich dabei um ein Eingabegerät handelt, da es sonst zu einer Fehlermeldung kommt und die Routine abgebrochen wird.

Diese Routine muß dann aufgerufen werden, wenn keine Daten von der Tastatur übergeben werden und anschließend mit den Kernelroutinen CHRIN oder GETIN gearbeitet werden soll. Wird diese Routine mit einem Gerät am seriellen Bus benutzt, dann werden automatisch die TALK-Adresse und die eventuell festgelegte Sekundäradresse an den BUS übergeben.

Vor Aufruf dieser Routine muß die Nummer der logischen Datei ins X-Register geladen werden. Bei Verwendung dieser Routine kann es zu 3 Fehlermeldungen kommen:
I/O ERROR #3 : logische Datei nicht geöffnet
I/O ERROR #5 : Gerät nicht vorhanden
I/O ERROR #6 : logische Datei ist keine Eingabedatei

CKOUT ($FFC9 / 65481): Mit der »CKOUT«-Routine wird die Ausgabe (zum Beispiel BSOUT) auf ein beliebiges Ausgabegerät geleitet. Bedingung ist, daß die logische Datei als Ausgabedatei definiert ist und daß es sich bei dem angesprochenen Gerät um ein Ausgabegerät handelt. Ist dies nicht der Fall, erfolgt eine Fehlerausgabe, und die Routine wird abgebrochen. Bei Bildschirmausgabe ist diese Routine nicht erforderlich. Bei Ausgabe über den seriellen Bus überträgt diese Routine automatisch die durch die OPEN-Routine festgelegte LISTEN-Adresse und Sekundäradresse.

Bevor diese Routine aufgerufen werden kann, muß über den OPEN-Befehl die LISTEN-Adresse und eventuell die Sekundäradresse übergeben werden. Anschließend ist dem X-Register die logische Dateinummer (die gleiche wie bei OPEN) zu übergeben. Erst jetzt läßt sich die »CKOUT«-Routine aufrufen. Auch hier können drei Fehlermeldungen auftreten:
I/O ERROR #3 : logische Datei nicht geöffnet
I/O ERROR #5 : Gerät nicht vorhanden
I/O ERROR #7 : logische Datei ist keine Ausgabedatei

CLRCH ($FFCC / 65484): Die »CLRCH«-Routine wird zum Schließen aller offenen Kanäle und zur Initialisierung der Ein-/Ausgabekanäle benutzt. Die Standard-Ein-/Ausgabegeräte des C 16, C 116 oder Plus/4 sind Tastatur und Bildschirm. Wurden für den Datenaustausch andere Geräte als Ein-/Ausgabegeräte gesetzt, empfiehlt es sich, nach Beendigung der Arbeit wieder mit »CLRCH« auf die Standardgeräte umzuschalten.

Ist einer der zu schließenden Kanäle der serielle Bus, so wird zunächst zum Schließen des Eingabekanals der UNTALK-Befehl gesendet. Die seriellen Ausgabekanäle werden über die UNLISTEN-Routine geschlossen. Diese Routine kann ohne Vorbereitungen aufgerufen werden, da alle Kanäle geschlossen werden. Bei Verwendung der CLALL-Routine wird diese Routine automatisch mit aufgerufen.

BASIN ($FFCF / 65487): »BASIN« dient zur Dateneingabe über die Tastatur oder über ein Gerät, das zuvor mit CHKIN als Eingabegerät definiert wurde. Bei Eingabe über die Tastatur blinkt der Cursor. Es können ebenso wie bei der Basic-Anweisung »INPUT« alle Zeichen eingegeben werden. Es ist also auch möglich, mit dem Cursor aus der Eingabezeile zu fahren oder den Bildschirm zu löschen.

Bei Aufruf der »BASIN«-Routine wird das eingegebene Zeichen an den Akku übergeben und gleichzeitig auf dem Bildschirm dargestellt. Die kleine Beispielroutine (Listing 12) führt in einer Schleife so lange die BASIN-Routine aus, bis die RETURN-Taste gedrückt wird. Betätigt man nach dem Start des Programms mit SYS 8192 irgendeine Taste, so wird diese auf dem Bildschirm dargestellt. Für den Editor haben diese Zeichen aber keinerlei Bedeutung.

```
. 2000  20 cf ff jsr $ffcf  (BASIN) Zeichen holen
. 2003  c9 0d    cmp #$0d   Zeichen gleich RETURN ?
. 2005  d0 f9    bne $2000  Nein, dann weiter
. 2007  60       rts        ENDE
```

Listing 12: Beispielprogramm »BASIN«

BSOUT ($FFD2 / 65490): Dies ist die wohl am häufigsten benutzte Kernel-Routine aller Commodore-Computer. Die Routine gibt ein Zeichen, das im ASCII-Format im Akku steht, auf dem Bildschirm aus. Wurde zuvor mit CKOUT ein anderes Gerät als Ausgabegerät definiert, erfolgt die Ausgabe natürlich auf diesem Gerät. Die »BSOUT«-Routine überträgt jedes ASCII-Zeichen. So ist es auch möglich, den Bildschirm zu löschen, die Farbe zu ändern und alle anderen Funktionen, die im Basic über PRINT CHR$(x) zu erreichen sind, durchzuführen. Bei der Bildschirmausgabe ist zu beachten, daß der Code an der momentanen Cursorposition ausgegeben wird. Handelt es sich dabei um ein Zeichen, wird die Cursorposition nach der Ausgabe um 1 Zeichen vorgerückt. Unser Beispielprogramm (Listing 13) gibt einen kurzen, farbigen und blinkenden Text auf dem gelöschten Bildschirm aus:

```
. 2000  a0 ff       ldy #$ff     Zeiger in Texttabelle
. 2002  c8          iny          Zeiger um 1 erhöhen
. 2003  b9 0c 20    lda $200c,y  Holt Zeichen aus Tabelle
. 2006  20 d2 ff    jsr $ffd2    (BSOUT) Zeichen ausgeben
. 2009  d0 f7       bne $2002    Zeichen nicht 0, dann weiter
. 200b  60          rts          ENDE

. 200c  93 11 11 11 11 11 20 20  Beispieltext:
. 2014  20 20 20 82 50 52 4f 47  ... ($00 = ENDE)
. 201c  52 41 4d 4d 20 1e 56 4f
. 2024  4e 20 1c 43 2e 51 2e 53
. 202c  90 11 11 11 11 00 00 00
```

Listing 13: Textausgabe mit der »BSOUT«-Routine

LOAD ($FFD5 / 65493): Mit Hilfe dieser Kernelroutine werden Daten direkt von einem beliebigen Eingabegerät in den Speicher des C 16, C 116 oder Plus/4 geladen. Sie kann auch für Verify-Zwecke verwendet werden. Das heißt, die Daten im Speicher werden mit den Daten, die über LOAD-Routine geholt werden, verglichen. Die Daten im Speicher bleiben dabei unverändert. Damit die Routine zwischen LOAD und VERIFY unterscheiden kann, muß der Akku entsprechend mit 0 oder 1 belegt werden:
LOAD : Akku = 0
VERIFY : Akku = 1

Wird vor dem Aufruf der LOAD-Routine die OPEN-Routine mit Sekundäradresse 0 angesprungen, so wird die Ladeadresse des Datenfiles ignoriert. In diesem Fall muß das X- und Y-Register die Ladeadresse enthalten (X-Register = Low, Y-Register = High). Wählt man als Sekundäradresse 1 oder 2, wird das Programm an die durch die Ladeadresse gegebene Position in den Speicher geladen. Nach Beendigung der LOAD-Routine enthalten X- und Y-Register die Adresse des letzten geschriebenen Bytes. Diese Adresse kann dann dem Variablenanfangs-Zeiger übergeben werden. Das Beispiel-Listing (Listing 14) lädt ein Programm mit dem Namen PROGRAMMNAME von Diskette an die absolute Ladeadresse (wie LOAD "PROGRAMMNAME",8,1). Anschließend wird die Adresse des obersten benutzten RAM-Speichers in den Variablenanfangs-Zeiger geschrieben. Vor Aufruf der LOAD-Routine muß zunächst mit SETLFS eine logische Datei geöffnet und mit SETNAM der Programm-

name übergeben werden. Im Akku ist das Flag für »Laden« zu setzen.

```
. 2000  a9 01     lda #$01  Logische Datei 1
. 2002  a2 08     ldx #$08  Gerätenummer 8
. 2004  a0 00     ldy #$01  Absolut Laden
. 2006  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS)
. 2009  a9 0c     lda #$0c  Länge des Namens = 12
. 200b  a2 22     ldx #$22  Zeiger auf
. 200d  a0 20     ldy #$20  ... Programmname ($2022)
. 200f  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM)
. 2012  a9 00     lda #$00  Flag für Laden
. 2014  a0 ff     ldy #$ff
. 2016  a2 ff     ldx #$ff
. 2018  20 d5 ff jsr $ffd5  (LOAD)
. 201b  86 2d     stx $2d   Schreibt
. 201d  84 2e     sty $2e   ... Variablenanfang
. 201f  60        rts       ENDE
. 2020  ea        nop
. 2021  ea        nop

. 2022 50 52 4f 47 52 41 4d 4d   Programmname
. 202a 4e 41 4d 45 00 00 00 00
```

Listing 14: Beispielprogramm für absolutes Laden von Diskette

SAVE ($FFD8 / 65496): Mit Hilfe der »SAVE«-Routine läßt sich ein beliebiger Speicherbereich auf Diskette beziehungsweise Kassette speichern. Zuvor müssen wiederum die SETLFS- und SETNAM-Routine aufgerufen werden. Die »SAVE«-Routine benötigt mehr Parameter als zum Beispiel die LOAD-Routine. Die Startadresse des zu speichernden Bereichs muß in einer Zeropage-Adresse (2 Byte) abgelegt werden. Dem Akku wird anschließend diese Adresse übergeben. Das X- und Y-Register muß die Endadresse +1 (!) im Format (Low-Byte, High-Byte) enthalten. Folgendes Beispielprogramm (Listing 15) speichert den Grafik-Bereich ($2000 bis $3FFF) unter dem Namen GRAFIK auf Diskette. Das Programm wird mit SYS 4352 gestartet. Nach dem Basic-Befehl SCNCLR kann das Grafikbild mit SYS 4394 wieder geladen werden.

```
        SAVE-Routine (SYS 4352)
. 1100  a9 01     lda #$01  Logische Dateinummer 1
. 1102  a2 08     ldx #$08  Geräteadresse 8 (Floppy)
. 1104  a0 00     ldy #$00  Sekundäradresse 0
. 1106  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS)
. 1109  a9 06     lda #$06  Länge des Namens = 6
. 110b  a2 22     ldx #$22  Adresse des
. 110d  a0 11     ldy #$11  ... Filenamens ($1122)
. 110f  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM)
. 1112  a2 00     ldx #$00  Startadresse des Grafik-
. 1114  a0 20     ldy #$20  ... Bereichs ($2000)
. 1116  86 d8     stx $d8   ... nach $d8-$d9
. 1118  84 d9     sty $d9   ... kopieren
. 111a  a9 d8     lda #$d8  ... Startadresse in Akku
. 111c  a0 40     ldy #$40  ... Endadresse ($4000)
. 111e  20 d8 ff jsr $ffd8  (SAVE)
. 1121  60        rts       ENDE

. 1122  47 52 41 46 49 4b  Filename "GRAFIK"

         LOAD-Routine (SYS 4394)
. 112a  a9 01     lda #$01  Logische Dateinummer 1
. 112c  a2 08     ldx #$08  Geräteadresse 8
. 112e  a0 01     ldy #$01  Absolut Laden
. 1130  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS)
. 1133  a9 06     lda #$06  Länge des Namens = 6
. 1135  a2 22     ldx #$22  Adresse des
. 1137  a0 11     ldy #$11  ... Filenamens ($1122)
. 1139  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM)
. 113c  a9 00     lda #$00  Flag für LOAD
. 113e  20 d5 ff jsr $ffd5  (LOAD)
. 1141  60        rts       ENDE
```

Listing 15: Programm zum Speichern und Laden des Grafikbildschirms auf Diskette

Listing 16 erledigt die gleiche Aufgabe wie das Beispielprogramm 15. Nur kann in diesem Fall der Grafikschirm auf Kassette gespeichert werden.

```
        SAVE-Routine (SYS 4352)

. 1100  a9 01     lda #$01  Logische Dateinummer 1
. 1102  a2 08     ldx #$01  Geräteadresse 1 (Datasette)
. 1104  a0 00     ldy #$00  Sekundäradresse 0
. 1106  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS)
. 1109  a9 06     lda #$06  Länge des Namens = 6
. 110b  a2 22     ldx #$22  Adresse des
. 110d  a0 11     ldy #$11  ... Filenamens ($1122)
. 110f  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM)
. 1112  a2 00     ldx #$00  Startadresse des Grafik-
. 1114  a0 20     ldy #$20  ... Bereichs ($2000)
. 1116  86 d8     stx $d8   ... nach $d8-$d9
. 1118  84 d9     sty $d9   ... kopieren
. 111a  a9 d8     lda #$d8  ... Startadresse in Akku
. 111c  a0 40     ldy #$40  ... Endadresse ($4000)
. 111e  20 d8 ff jsr $ffd8  (SAVE)
. 1121  60        rts       ENDE

. 1122  47 52 41 46 49 4b  Filename "GRAFIK"

         LOAD-Routine (SYS 4394)
. 112a  a9 01     lda #$01  Logische Dateinummer 1
. 112c  a2 08     ldx #$01  Geräteadresse 1 (Datasette)
. 112e  a0 01     ldy #$01  Absolut Laden
. 1130  20 ba ff jsr $ffba  (SETLFS)
. 1133  a9 06     lda #$06  Länge des Namens = 6
. 1135  a2 22     ldx #$22  Adresse des
. 1137  a0 11     ldy #$11  ... Filenamens ($1122)
. 1139  20 bd ff jsr $ffbd  (SETNAM)
. 113c  a9 00     lda #$00  Flag für LOAD
. 113e  20 d5 ff jsr $ffd5  (LOAD)
. 1141  60        rts       ENDE
```

Listing 16: Programm zum Speichern und Laden des Grafikbildschirms auf Kassette

SETTIM ($FFDB / 65499): Der C 16, C 116 und Plus/4 besitzt eine interne Uhr (Systemtaktgeber), die von einer Interrupt-Routine alle $^{1}/_{60}$-Sekunde aktualisiert wird. Um aber 24 Stunden darstellen zu können, benötigt man eine Zahl der Größe 24 * 3600 * 60 = 5184000. Diese Zahl ist nicht mehr in 2 Byte darzustellen. Man benötigt also ein 3-Byte-Wort. Dieses wird beim Einschalten des Computers automatisch auf Null gesetzt und jede $^{1}/_{60}$-Sekunde nachgestellt. Die Variable TI enthält ständig den aktuellen Wert der Systemuhr. Die Zeitvariable TI$ wird übrigens aus TI berechnet. Doch nun zur »SETTIM«-Routine. Sie dient zum Setzen der 3 Byte des Systemtaktgebers. Vor dem Aufruf dieser Routine muß die gewünschte Uhrzeit umgerechnet in $^{1}/_{60}$-Sekunden in die 3 Register (Akku, X- und Y-Register) übergeben werden. Hierbei belegt das höchstwertige Byte das Y-Register. Das zweithöchste Byte belegt das X-Register, während der Akku mit dem niederwertigen Byte belegt wird. Das Beispielprogramm soll die Systemuhr auf 7 Uhr stellen. Dazu wird erst die Uhrzeit in $^{1}/_{60}$-Sekunden zerlegt 7 * 3600 * 60 = 1512000. Diese Zahl wird nun in drei Byte zerlegt:

Höchstes Byte : 23 * 65535
Mittleres Byte : 18 * 256
Niederwertiges Byte : 64

Nach Übergabe in die drei Register und Aufruf der »SETTIM«-Routine ist die neue Uhrzeit auf 7 Uhr eingestellt. Starten Sie nun das Beispielprogramm (Listing 17) mit SYS 8192 und überprüfen Sie die Uhrzeit
SYS 8192 : PRINT TI$

```
. 2000  a0 17     ldy #$17     Uhrzeit
. 2002  a2 12     ldx #$12     ... auf 7 Uhr
. 2004  a9 40     lda #$40     ... setzen
. 2006  20 db ff  jsr $ffdb    (SETTIM)
. 2009  60        rts          ENDE
```

Listing 17: Uhrzeit auf 7 Uhr stellen

RDTIM ($FFDE / 65502): Diese Routine dient zum Lesen des Systemtaktgebers. Die aktuelle Uhrzeit wird dabei in $^1/_{60}$-Sekunden umgerechnet und an Akku, X- und Y-Register übergeben. Auch hierbei wird das höchstwertige Byte im Y-Register abgelegt. Das zweithöchste Byte wird dem X-Register übergeben, während im Akku das niederwertige Byte abgelegt wird. Berechnet wird die aktuelle Uhrzeit mit folgender Formel:
Zeit in Sekunden:
(Y-Register * 65536 + X-Register * 256 + Akku) / 60
Das Beispielprogramm (Listing 17) holt die aktuelle Systemzeit in die drei Prozessorregister und speichert diese von $200D bis $200F / 8205 bis 8207. Starten Sie nun das Programm wie folgt:
SYS 8192 : PRINT TI
Merken Sie sich die ausgegebene Zahl, und tippen Sie bitte folgende Basic-Zeile im Direktmodus ein:
PRINT PEEK(8205) * 65535 + PEEK(8206) * 256 +PEEK(8207)
Werden nun beide Zahlen verglichen, dürften sich diese um höchstens $^3/_{60}$ Sekunden unterscheiden.

```
. 2000  20 de ff  jsr $ffde
. 2003  8c 0d 20  sty $200d
. 2006  8e 0e 20  stx $200e
. 2009  8d 0f 20  sta $200f
. 200c  60        rts
```

Listing 17: Beispielprogramm zur Kernelroutine »RDTIM«

STOP ($FFE1 / 65505): Diese Routine ist nur in Verbindung mit der UDTIM-Routine wirksam. Wurde während der Abarbeitung der UDTIM-Routine (Systemtaktgeber aktualisieren) die Stop-Taste gedrückt, setzt die »STOP«-Routine das Zero-Flag. Die Vorgehensweise ist sinnvoll, da die UDTIM-Routine von der Kernel-Interrupt-Routine aufgerufen wird und somit jederzeit eine Abfrage der Stop-Taste gewährleistet ist. Vor Benutzung der »STOP«-Routine muß also gesichert sein, daß die UDTIM-Routine aufgerufen wurde. Anschließend ist lediglich zu prüfen, ob das Zero-Bit gesetzt ist oder nicht. Die STOP-Routine hat aber noch eine zweite Aufgabe. Sie setzt alle Kanäle auf ihre Standardwerte zurück.

GETIN ($FFE4 / 65508): »GETIN« holt ein Byte aus dem Tastaturpuffer und übergibt dieses als ASCII-Wert an den Akku. Ist der Akku gleich Null, war der Tastaturpuffer leer. Im Tastaturpuffer finden maximal zehn Zeichen Platz. Diese werden mit der SCNKEY-Routine in den Puffer übertragen. Ist der Tastaturpuffer voll, werden die folgenden Tasten so lange überlesen, bis mit der GETIN-Routine Zeichen aus dem Puffer ausgelesen werden.
Die GETIN-Routine kann aber auch Zeichen von anderen Eingabegeräten lesen. Dazu muß natürlich erst wieder vor dem Aufruf der OPEN-Routine eine logische Datei eröffnet und diese mittels CHKIN als Eingabedatei deklariert werden. Während diese Routine besonders zum Einlesen der Tastatur und des RS232-Kanals geeignet ist, empfiehlt es sich, bei Dateneingabe vom seriellen Bus oder von Kassette die BASIN-Routine zu verwenden. Wird trotzdem mit »GETIN« gearbeitet, sollte auf keinen Fall vergessen werden, mit der READST-Routine mögliche Fehler zu erkennen und auszuwerten. Das Beispielprogramm (Listing 18) holt zunächst die aktuelle Taste in den Tastaturpuffer. Mit GETIN wird die Taste als ASCII-Code aus dem Tastaturpuffer in den Akku übertragen. Ist der Akku gleich Null (Tastaturpuffer leer), so wird erneut die Tastatur abgefragt. Ansonsten wird das entsprechende Zeichen mit Hilfe der BSOUT-Routine auf den Bildschirm ausgegeben. Das Programm wird mit SYS 8192 gestartet und kann mit der STOP-Taste unterbrochen werden.

```
. 2000  20 9c ff  jsr $ff9c    (SCNKEY) Tastatur abfragen
. 2003  20 e4 ff  jsr $ffe4    (GETIN) ASCII-Kode in Akku
. 2006  f0 f8     beq $2000    Keine Taste?, dann nochmal
. 2008  20 d2 ff  jsr $ffd2    (BSOUT) Zeichen ausgeben
. 200b  c9 03     cmp #$03     STOP-Taste gedrückt ?
. 200d  d0 f1     bne $2000    Nein, dann nächst. Zeichen
. 200f  60        rts          Abbruch durch STOP
```

Listing 18: Beispielprogramm zur Übergabe des Tastaturcodes als ASCII-Wert mittels »GETIN«.

CLALL ($FFE7 / 65511): Die Kernelroutine »CLALL« schließt alle offenen Dateien. Außerdem werden alle Zeiger in der Tabelle der offenen Dateien zurückgestellt. Beim Aufruf der CLALL-Routine wird automatisch die CLRCHN-Routine angesprungen, wodurch auch alle Ein-/Ausgabekanäle initialisiert werden. Diese Routine sollte am Anfang eines jeden Maschinenprogramms stehen, in dem mit logischen Dateien gearbeitet wird, um sicherzustellen, daß keine offenen Dateien, falsche Ein-/Ausgabekanäle aktiv sind. Die Routine kann ohne jegliche Vorarbeiten aufgerufen werden.

UDTIM ($FFEA / 65514): Diese Routine aktualisiert die Systemuhr des C 16, C 116 und Plus/4. Normalerweise wird die »UDTIM«-Routine alle $^1/_{60}$ Sekunden automatisch von der Kernel-Interrupt-Routine aufgerufen. Sollte Ihr eigenes Programm auf diesen Kernel-Interrupt verzichten und mit eigenen Interrupts arbeiten, so muß diese Routine eingebunden werden, um sicherzustellen, daß die Systemuhr weiterhin aktualisiert wird. Diese Routine ist außerdem die Voraussetzung für die Abfrage der Stop-Taste. Wird nach Aufruf dieser Routine die STOP-Routine angesprungen, setzt diese bei betätigter Stop-Taste das Zero-Bit. Auch diese Routine kann ohne Vorbereitungen aufgerufen werden. Soll jedoch die STOP-Taste wirksam bleiben, so empfiehlt es sich, anschließend die STOP-Routine aufzurufen. Das Beispielprogramm (Listing 19) sperrt zunächst die Kernel-Interrupt-Routine und stellt anschließend in einer Endlosschleife die Zeit jeweils um $^1/_{60}$ Sekunde weiter. Um das Programm unterbrechen zu können, wird noch die Stop-Routine aufgerufen. Starten Sie das Programm (Listing 19) wie folgt:
LET TI$= "000000" : SYS 8192
Wenn Sie das Programm nach etwa einer Minute mit STOP unterbrechen und mit
PRINT TI$
die Uhrzeit abfragen, werden Sie feststellen, daß auf unserer Systemuhr in einer Minute zirka 2 Stunden und 20 Minuten vergangen sind.

```
. 2000  78        sei          Interrupt sperren
. 2001  20 ea ff  jsr $ffea    (UDTIM) Zeit stellen
. 2004  20 e1 ff  jsr $ffe1    (STOP) Stop-Taste prüfen
. 2007  d0 f8     bne $2001    Kein STOP, dann weiter
. 2009  58        cli          Interrupt ermöglichen
. 200a  60        rts          ENDE
```

Listing 19: Beispielprogramm »TURBOZEIT« zur Demonstration der UDTIM- und STOP-Routine

SCREEN ($FFED / 65517): Zur Ermittlung des Bildschirmformats wird die »SCREEN«-Routine verwendet. Sie übergibt die Bildschirmbreite (Standard: 40 Spalten) dem X-Register und die Bildschirmhöhe (Standard: 25 Zeilen) dem Y-Register. Vor Aufruf der Routine sind keine Vorarbeiten erforderlich. Anschließend müssen lediglich X- und Y-Register ausgewertet werden. Listing 20 gibt das aktuelle Bildschirmformat auf dem Bildschirm aus. Das Programm wird mit SYS 8192 gestartet.

```
. 2000 a0 ff    ldy #$ff     Zeiger in Texttabelle
. 2002 c8       iny          Zeiger um 1 erhöhen
. 2003 b9 50 20 lda $2050,y  Holt Zeichen aus Tabelle
. 2006 20 d2 ff jsr $ffd2    (BSOUT) Zeichen ausgeben
. 2009 d0 f7    bne $2002    Zeichen nicht 0, dann weiter
. 200b 20 ed ff jsr $ffed    (SCREEN) Bildschirmformat
. 200e 98       tya          Bildschirmhöhe
. 200f 48       pha          ... auf Stack retten
. 2010 a9 00    lda #$00     Breite nach Akku, X-Reg.
. 2012 20 5f a4 jsr $a45f    Integerzahl ausgeben
. 2015 a9 2a    lda #$2a     Holt '*'-Zeichen
. 2017 20 d2 ff jsr $ffd2    (BSOUT) Zeichen ausgeben
. 201a 68       pla          Holt Bildschirmhöhe
. 201b aa       tax          Bildschirmhöhe nach
. 201c a9 00    lda #$00     ... Akku, X-Register
. 201e 20 5f a4 jsr $a45f    Integerzahl ausgeben
. 2021 60       rts          ENDE
. 2050 93 11 11 11 11 11 20 20 TEXT
. 2058 42 49 4c 44 53 43 48 49
. 2060 52 4d 46 4f 52 4d 41 54
. 2068 20 00 00 00 00 00 00 00
```

Listing 20: Bildschirmformat ausgeben

PLOT ($FFF0 / 65520): Diese Kernelroutine hat zwei Aufgaben. Sie dient sowohl zum Lesen wie aber auch zum Setzen der aktuellen Cursorposition. Ist das Carry-Bit gesetzt, so wird die Cursorposition ausgelesen und dem X- und Y-Register übergeben. Hierbei enthält das Y-Register die Spaltennummer (0 bis 39) und das X-Register die Zeilennummer (0 bis 24).

Ist beim Aufruf der »PLOT«-Routine das Carry-Bit gleich Null, so wird der Cursor an die durch X- und Y-Register gegebene Position gesetzt. Auch hier enthält das Y-Register die Spaltennummer (0 bis 39) und das X-Register die Zeilennummer (0 bis 24). Vor dem Aufruf der PLOT-Routine (bei gelöschtem Carry-Bit) muß diesen beiden Registern die gewünschte Cursorposition übergeben werden. Das Beispielprogramm (Listing 21) schreibt, nach dem Starten mit SYS 8192, ein Sternchen in die zehnte Zeile und zwanzigste Spalte.

```
. 2000 a2 09    ldx #$09     Zeile 10
. 2002 a0 13    ldy #$13     Spalte 20
. 2004 18       clc          Carry = 0
. 2005 20 f0 ff jsr $fff0    (PLOT) Cursor setzen
. 2008 a9 2a    lda #$2a     Holt '*'-Zeichen
. 200a 20 d2 ff jsr $ffd2    (BSOUT) Zeichen ausgeben
. 200d 60       rts          ENDE
```

Listing 21: Beispielprogramm für PLOT: Sternchen in 10. Zeile und 20. Spalte setzen

IOBASE ($FFF3 / 65523): Diese letzte Kernelroutine übergibt dem X- und Y-Register die Adresse des Speicherabschnitts, ab dem sich die Ein-/Ausgaberegister befinden. Dabei enthält das X-Register das Low-Byte und das Y-Register das High-Byte der Adresse.

Soweit zu den 39 Kernelroutinen des C 16, C 116 oder Plus/4. Tabelle 2 gibt noch eine Übersicht über Stack-Bedarf und über die beeinflußten Register der einzelnen Kernelroutinen.

Kernel Routine:	Stack-Bedarf	Beeinflußte Register
CINT	4	Akku, X-Reg., Y-Reg.
IOINIT	0	Akku, X-Reg., Y-Reg.
RAMTAS	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
RESTOR	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
VECTOR	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
SETMSG	2	Akku
SECOND	8	Akku
TKSA	8	Akku
MEMTOP	2	X-Reg., Y-Reg.
MEMBOT	0	X-Reg., Y-Reg.
SCNKEY	5	Akku, X-Reg., Y-Reg.
SETTMO	2	keine
ACPTR	13	Akku, X-Reg.
CIOUT	5	keine
UNTLK	8	Akku
UNLSN	8	Akku
LISTEN	0	Akku
TALK	8	Akku
READST	2	Akku
SETLFS	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
SETNAM	0	Akku, X-Reg., Y-Reg.
OPEN	0	Akku, X-Reg., Y-Reg.
CLOSE	2+	Akku, X-Reg., Y-Reg.
CHKIN	0	Akku, X-Reg.
CKOUT	4+	Akku, X-Reg.
CLRCH	9	Akku, X-Reg.
BASIN	7+	Akku, X-Reg.
BSOUT	8+	Akku
LOAD	0	Akku, X-Reg., Y-Reg.
SAVE	0	Akku, X-Reg., Y-Reg.
SETTIM	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
RDTIM	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
STOP	0	Akku, X-Reg.
GETIN	7	Akku, (X-Reg., Y-Reg.)
CLALL	11	Akku, X-Reg.
UDTIM	2	Akku, X-Reg.
SCREEN	2	X-Reg., Y-Reg.
PLOT	2	Akku, X-Reg., Y-Reg.
IOBASE	2	X-Reg., Y-Reg.

Tabelle 2: Kernelroutinen mit Stack-Bedarf und beeinflußtem Register

Sonstige nützliche Betriebssystemroutinen

Alle folgenden Routinen treffen nur für den C 16, C 116 und Plus/4 zu. Da sie aber von großem Nutzen sind, werden hier kurz einige der wichtigsten aufgezählt. Eine sehr häufig benutzte Routine ist die Ausgabe eines Integer-Wertes. Die Einsprungadresse liegt bei $A45F.

Zuvor ist dem Akku und dem X-Register der entsprechende Wert zu übergeben. Wird nun die Routine aufgerufen, erscheint die gewünschte Integerzahl auf dem Bildschirm.

PUTHEX ($FB10 / 64272): Diese Routine gibt den Wert im Akku als zweistellige Hex-Zahl aus.

PUTWRD ($FAFF / 64255): Diese Routine gibt eine vierstellige Hex-Zahl aus. Dabei muß der Akku mit dem Low-Byte und das X-Register mit dem High-Byte der entsprechenden Zahl belegt werden.

RESET ($FFF9 / 65255): Diese Routine führt einen System-Reset durch. Sie hat also die gleiche Wirkung wie die Betätigung der Reset-Taste am Computer.

Soviel zu den Kernelroutinen des C 16, C 116 und Plus/4. Mit Hilfe dieser ausführlichen Beschreibung können viele Programme vereinfacht und von anderen Commodore-Computern auf eines dieser drei Geräte umgeschrieben werden. (Christian Quirin Spitzner/ah)

ACHTUNG!

Die in diesem Artikel verwendeten Listings befinden sich nicht auf der Programmservice-Diskette!



Daten verwalten mit dem C 16 und Plus/4

Die Verlockung, private Daten, wie zum Beispiel ein Telefon- oder Adressenverzeichnis mit dem C16 oder Plus/4 zu verwalten, ist groß. Wir erklären Ihnen leicht verständlich und mit vielen Beispielen, was Sie bei der Programmierung des Floppy-Laufwerks 1551 beachten müssen.

Zum Verständnis dieses Artikels müssen dringend ausreichende Basic-Kenntnisse vorausgesetzt werden. Andernfalls sei der Leser auf unser Sonderheft 7/86 (»Grundwissen«) verwiesen. Dort findet der Einsteiger alle notwendigen Grundkenntnisse.

In diesem Artikel soll es zwar nur um Dateien des Floppy-Laufwerks 1551 gehen, vorweg jedoch trotzdem noch ein paar allgemeine Informationen zu Datasette, Harddisk und Floppy-Station.

Das Speichern von Daten auf Kassette ist bei den Geschwindigkeiten der Commodore-Datasetten unrentabel. Weder ist die Datasette fähig, relativ zu adressieren (dazu später), noch ist sie schnell genug, um das Speichern in sequentieller Form lohnend zu machen. Der einzige Vorteil ist die Preislage, in der sich Kassettengeräte im Vergleich zu den Floppy-Laufwerken befinden. Wenn man aber die enormen Nachteile mit den Preisvorteilen vergleicht, so muß man feststellen, daß, zumal man heutzutage bei der richtigen Adresse Disketten zu einem Preis ab drei Mark erhalten kann, sich eine Datasette für jeden ernsteren oder intensiveren Computer-Anwender nicht lohnt. Das ist ein hartes Wort, aber alle Floppy-Besitzer, die schon einmal mit einer Datasette gearbeitet haben, werden mir zustimmen.

Wenn man nun die Harddisks (auch Festplatten-Laufwerke genannt), mit den Floppy-Disk-Laufwerken vergleicht, so wird man feststellen, daß die Harddisks im Vergleich zu der Speicherkapazität der Floppy-Disks (170 KByte) wahrhaft astronomische Größen von mehr als 20 MByte erreichen. Das klingt nun sehr schön, allerdings erreichen auch die Preise solch astronomische Höhen (meist um 2000 bis 3000 Mark). Vorteile einer Harddisk zeigen sich vor allem dann, wenn man sehr große Tabellen und »Daten-Monster« verwalten muß, da dank der parallelen Datenübermittlung und der höheren internen Zugriffszeiten beim Schreiben und Lesen die Geschwindigkeit der Datenübermittlung der der Floppy-Station 1551 weit überlegen ist.

Nochmal einige Worte zu denjenigen, die bis vor kurzem mit der Datasette gearbeitet haben: Zuerst zu den Sekundäradressen: Während es beim Kassettenlaufwerk deren drei gibt (0, 1 und 2 für Lesen, Schreiben und Schreiben mit »Bandende kennzeichnen«), gibt es beim Floppy-Laufwerk nur deren zwei (0 und 1) mit derselben Bedeutung wie bei der Kassette. Allerdings sind diese beiden Sekundäradressen bei der Floppy-Station von völlig untergeordneter Bedeutung. Bei Datenzugriff durch den Benutzer wird der Lese- oder Schreibmodus im Filenamen übermittelt. Außerdem kennt die Floppy-Station im Gegensatz zur Datasette mehrere Dateitypen, aber mehr darüber etwas später.

Zuerst möchte ich aufzählen, welche Dateitypen existieren, um nachher näher auf die einzelnen Typen einzugehen. Gleichzeitig werde ich auch Gebrauch und Anwendung der sequentiellen und relativen Dateien etwas näher erläutern.

Es gibt drei Arten von Dateitypen:

1. Die sequentiellen Dateiarten
2. Die relativen Dateien
3. Die Random-Access-Dateien.

1. Sequentielle Dateien

Man bezeichnet diejenigen Dateitypen als sequentiell, bei denen man nur in einer starren Reihenfolge auf die gespeicherten Daten zugreifen kann, und nicht wie bei anderen Dateitypen die Möglichkeit hat, auf das n-te Byte direkt zuzugreifen.

Der Vorteil dieses Dateityps liegt vor allem in der Einfachheit seines Aufbaus, sein größter Nachteil ist die lange Wartezeit, wenn innerhalb der Datei ein bestimmtes Element gesucht werden muß. Vor allem bei sehr großen Dateien kann eine solche Wartezeit sehr unangenehm sein oder gar der Benutzerfreundlichkeit eines Programms schaden.

1.1 Dateiarten

Es existieren als sequentielle Dateitypen die Dateiarten SEQuentiell, USeR und PRoGramm. Sie sind vom Zugriff her alle absolut gleich, nur die Kennung im OPEN-Befehl ändert sich, man benutzt meistens die Anfangsbuchstaben des Filetyps. Man muß darauf achten, daß nur jeweils drei sequentielle Dateien gleichzeitig geöffnet sein können.

Es muß nochmal gesagt werden: Diese drei Dateitypen sind vom internen Aufbau auf der Diskette her absolut gleich, nur im Directory werden sie als unterschiedlich angezeigt. Der Grund ist wohl vor allem, daß diese Files (=Dateien) jeweils auch unterschiedlich genutzt werden; zum Beispiel die Programmdateien eben für Programme, sequentielle Dateien hingegen für Benutzer-Daten.

1.2 Zugriff auf sequentielle Dateien

Zuerst einmal die benötigten Basic-Befehle:

- OPEN Kanal, Gerät, Sekundäradresse, "Name, Filetyp (S,P oder U), Modus (R oder W)"
- CLOSE Kanal
- PRINT# Kanal, Text (;)
- INPUT# Kanal, Text
- GET# Kanal, Text

Kanal: Kanalnummer, vom Benutzer frei wählbar (zwischen 1 und 127)

Gerät: Adresse des Peripheriegerätes (für die Floppy-Station meist 8 oder 9)

Sekundäradresse: Floppy-interne Kanalnummer (liegt für unsere Zwecke zwischen 1 und 14, muß ungleich 15 sein, da diese den Kommandokanal des Floppy-Laufwerks anspricht).

Name: Der Name des gewünschten Files

Filetyp: Kennbuchstabe, der entscheidet, welcher Dateityp geöffnet werden soll (SEQ, PRG oder USR)

Modus: Ist meistens »R« oder »W«, seltener »A«, für Notfälle »M«.

»W« bedeutet, daß die betreffende Datei zum Schreiben geöffnet werden soll. Wenn sie schon existiert, wird ein »FILE EXISTS ERROR« gemeldet.

»A« erlaubt es, eine sequentielle Datei zum Schreiben zu öffnen. Dabei werden die zu schreibenden Daten an ein schon existierendes File angehängt.
»R« mit diesem Buchstaben eröffnet man eine schon existierende Datei, um sie zu lesen.
»M« Wenn eine Datei nicht ordnungsgemäß geschlossen wurde, so steht im Directory hinter dem Filenamen ein Stern, und diese Datei kann nicht mehr gelesen werden. Um jetzt wenigstens einen Teil der Daten zu retten, muß man das File im Modus M eröffnen, die Daten lesen und dann in ein neues File ablegen.

1.3 Besonderheiten von PRINT# und INPUT#

PRINT#: Bei diesem Befehl darf man nicht vergessen, daß nach jeder Ausgabe, wie auf dem Bildschirm auch, ein CHR$(13), das heißt ein »Return« gesendet wird. Um dies zu vermeiden (wenn man zum Beispiel auf der Diskette Strings zusammensetzen will), muß man nach dem Print-Befehl ein Semikolon setzen, das das normalerweise automatische Senden eines »Returns« unterdrückt.

INPUT#: Hier müßte man Commodore eigentlich Vorwürfe machen, daß sie einen so nützlichen Befehl so schlecht ausgebaut haben. Er zeigt einige Schwächen, die die Nutzung von Dateien erschweren, und vor allem dem Anfänger Probleme bereiten können. Die eine Schwäche ist die Beschränkung der Länge der ausgelesenen Strings auf 88 Zeichen, die andere ist die »EXTRA IGNORED«-Fehlermeldung bei bestimmten Satzzeichen. Das Unangenehmste freilich ist, daß der INPUT#-Befehl Stringteile zwischen einem Komma und einem »Return« entweder als selbständige Strings betrachtet, oder aber sie völlig ignoriert!

1.4 Beispiele

1. Beispiel

```
10 OPEN 2,8,2,"TEST,S,W"
20 IF DS = 0 THEN 40
30 PRINT "FEHLER :" : PRINT DS$: END
40 PRINT#2,"DIES IST EIN GANZER SATZ!"
50 CLOSE 2
60 IF DS <> 0 THEN 30
70 PRINT"OK" : CLOSE 2: END
```

Erklärung: In Zeile 10 wird auf dem Kanal 2 ein sequentielles (Zusatz »,S«) File mit dem Namen »TEST« zum Schreiben (Zusatz »,W«) neu eröffnet.

Dann wird in Zeile 20 der Fehlerkanal des Laufwerks ausgelesen. In der Variablen DS ist die Nummer der Fehlermeldung gespeichert, 0 bedeutet OK.

Wenn DS ungleich 0 ist, also ein Fehler vorliegt, wird in Zeile 30 die Fehlermeldung ausgegeben (sie ist in der Variablen DS$ enthalten) und das Programm abgeschlossen.

In Zeile 40 wird der Text auf Kanal 2 ausgegeben, also in die Datei geschrieben.

Dann wird in Zeile 50 das File geschlossen. Wenn man dies nicht machen, sondern einfach die Diskette aus dem Laufwerk entfernen würde, wäre das File im Directory als fehlerhaft gekennzeichnet und nicht mehr zu gebrauchen.

In Zeile 60 wird wieder der Floppystatus kontrolliert und bei aufgetretenem Fehler in der Zeile 30 ausgegeben.

Zeile 70 schließt einfach den Dateikanal und beendet dieses kleine Programm.

2. Beispiel:

```
10 OPEN 1,8,1, "TEST,S,R"
20 INPUT#1,A$
30 PRINT A$
40 CLOSE 1 : END
```

Erklärung: Dieses kleine Programm öffnet unsere sequentielle Datei »TEST« zum Lesen (Zusatz »,R«). In Zeile 10 wird die Datei geöffnet und der Kanalnummer 1 zugewiesen.

Dann wird aus dem Kanal 1 und somit aus unserer Datei ein String gelesen und auf dem Bildschirm ausgegeben.

Anschließend wird Kanal 1 wieder geschlossen. In diesem Fall, beim Lesen einer Datei, ist es eigentlich ungefährlich, die Diskette aus dem Laufwerk zu nehmen, wenn der Kanal noch offen ist (rote LED an der Floppy-Station leuchtet), man sollte aber trotzdem konsequent vorgehen und nicht benötigte Dateien immer mit einem CLOSE schließen.

3. Beispiel:

```
10 OPEN 2,8,2, "TEST,S,A"
20 PRINT#2, "DAS IST EIN ZWEITER SATZ"
30 CLOSE 2 : END
```

Erklärung: Dieses Mini-Programm öffnet das File »TEST« im »Append«-Modus. Das heißt, die vorhandenen Einträge in der Datei bleiben erhalten, und die neuen Einträge werden hinten angehängt.

Wenn man jetzt diese Datei wieder auslesen will, dann kann man so vorgehen wie im Beispiel 2, nur müssen jetzt statt einem INPUT#-Befehl zwei ausgeführt werden.

4. Beispiel:

```
10 OPEN 1,8,1, "LISTING-TEST,U,W"
20 CMD1:LIST
PRINT#1:CLOSE 1
```

Erklärung: Wenn man dieses Programm laufen läßt, »listet« es sich selbst auf Diskette, und kann mit Hilfe des nächsten Beispiels ausgedruckt werden.

In Zeile 10 wird ein User-File zum Schreiben geöffnet, dann werden in Zeile 20 sämtliche Ausgaben des Computers (also auch der LIST-Befehl) zu Kanal 1 umgeleitet und somit auf unsere Datei ausgegeben. Anschließend muß der Kanal 1 im Direktmodus geschlossen werden, da sonst das Programm nach einem LIST automatisch abgebrochen wird. Der PRINT#-Befehl vor dem CLOSE setzt den CMD-Befehl wieder zurück.

5. Beispiel:

```
10 OPEN 2,8,2, "LISTING-TEST,U,R" : OPEN 4,4
20 GET#2,A$:B=ST:PRINT#4,A$;
30 IF B AND 216 <> 0 THEN 20
40 CLOSE 2 : CLOSE 4 : END
```

Erklärung: Dieses Programm gibt ein Basic-Programm, das auf Diskette mittels CMD gelistet wurde, auf einem Drucker aus.

Zuerst wird in Zeile 10 das File auf Diskette geöffnet, dann der Kanal zum Drucker (Geräteadresse 4).

Jetzt wird in Zeile 20 ein Zeichen aus der Datei geholt, dann der Status in eine andere Variable gerettet und das eine Zeichen ohne »Return« (deshalb das Semikolon nach dem PRINT-Befehl) auf dem Drucker ausgegeben.

Dann wird der gerettete Status auf Bit 6 kontrolliert, und, wenn dieses nicht gesetzt ist, das nächste Zeichen von Diskette geholt. Ist Bit 6 gesetzt, ist das Ende der Datei erreicht, und die Kanäle werden wieder geschlossen.

Noch eine kleine Erklärung zum Status in der Variablen ST: In diesem Status-Byte wird das sechste Bit auf eins gesetzt, wenn das letzte Byte des Files gelesen wurde. Bezeichnenderweise heißt dieses sechste Bit auch EOF (=End of File). Allerdings darf der Anwender nicht vergessen, das Status-Byte sofort nach dem GET oder gegebenenfalls nach einem INPUT in einer Variablen (hier: B) zu retten, da sich der Wert dieses Bytes nach einem PRINT-Befehl an die Peripherie (hier: Drucker) auch ändern kann.

2. Relative Dateien

Relative Dateien sind nun etwas ganz anderes als die vorher behandelten sequentiellen Dateien. Von ihnen gibt es nur einen Typ – eben relativ, im Gegensatz zu den sequentiellen,

wo es eine feinere Unterteilung in einzelne Arten gab.

Da relative Dateien vom C16-Basic nicht unterstützt werden, müssen alle Kommandos relativ umständlich erfolgen. Die aus dieser Verwaltungsart resultierenden Vorteile überwiegen die vorhandenen Nachteile aber bei weitem.

Man kann eine relative Datei am besten mit einem eindimensionalen Stringfeld vergleichen, wo alle Strings die gleiche Länge haben. So wie man im Speicher diese einzelnen Array-Teile adressieren kann, ist es auch in relativen Dateien möglich, einen bestimmten Datenblock (=Record) zu lesen oder zu schreiben. Das erklärt natürlich, warum diese Dateien als »schnell« bezeichnet werden: Auf einen einzelnen Record, auch wenn er ganz am Schluß der Datei ist, kann sofort zugegriffen werden, da die Floppy-Station intern noch eine Tabelle verwaltet, auf der die genaue Position der Recordanfänge verzeichnet ist.

Noch ein kleiner Tip: Man sollte sich mit diesem Dateityp wirklich nur auseinandersetzen, wenn man unbedingt kurze Zugriffszeiten benötigt und schon etwas Erfahrung im Umgang mit dem Floppy-Laufwerk hat, da, wie gesagt, die Anwendung dieser Dateien doch etwas kompliziert werden kann.

2.1 Zugriff auf relative Dateien

Zum Öffnen einer relativen Datei benutzt man folgenden Befehl:

```
OPEN 2,8,2, "NAME,L,"+CHR$(40)
```

Der OPEN-Befehl ist dem der sequentiellen Dateien fast gleich, man darf aber nicht vergessen, daß gleichzeitig immer nur eine relative Datei offen sein kann. Man kann allerdings dann noch eine sequentielle Datei öffnen, was aber später bei der Index-sequentiellen Dateiverwaltung besprochen werden soll.

Zurück zu unserem OPEN: Mit dem L nach dem Namen wird der Floppy mitgeteilt, daß eine relative Datei geöffnet werden soll. Die CHR$-Sequenz teilt dem Laufwerk mit, wie groß ein einzelner Record, ein einzelner Datenblock werden soll (in unserem Beispiel 40 Zeichen lang). Allerdings muß man beachten, daß nach dem ersten Öffnen, also nach dem Initialisieren der Datei, dieser Wert immer gleich bleiben muß. Denn wenn man beim Initialisieren die Datenblöcke für 40 Byte vorbereitet, und dann bei einem späteren Öffnen der Datei mitteilt, daß die Blöcke 80 Byte lang sein sollen, so wird sich das Laufwerk den Prozessor darüber zerbrechen, wie sie 80 Byte in 40 Stellen unterbringen soll. Wenn Sie die Datei zu einem späteren Zeitpunkt wieder benutzen wollen, werden Sie sich wundern, wie es in den einzelnen Records aussieht!

Nach erstmaligem Öffnen der Datei muß diese noch eingerichtet werden, das heißt, Sie müssen der Floppy-Station mitteilen, wieviele Records Sie bis auf weiteres benutzen wollen. Dazu müssen Sie den letzten Datensatz mit einem CHR$(255) markieren, worauf das Laufwerk alle noch nicht benutzten Datensätze selber einrichtet. Das kann eine Weile dauern, darum sollte man dieses Einrichten gleich am Anfang erledigen. Wenn später die Datei erweitert werden soll, muß man einfach den neuen letzten Datensatz einrichten. Nehmen wir an, Sie wollen 300 Records der Länge 40 freigeben:

```
10 OPEN 2,8,3,"NAME,L,"+CHR$(40)
20 OPEN 1,8,15
30 PRINT#1,"P"+CHR$(3)+CHR$(300 AND255)+CHR$(300/
   256)+CHR$(1)
40 PRINT#2,CHR$(255)
50 INPUT#1,A:CLOSE 1: CLOSE 2 : END
```

In Zeile 10 wird, wie schon besprochen, die Datei eröffnet, in Zeile 20 der Kommandokanal, den man zum Positionieren des Records benötigt.

Die Syntax des Positionierbefehls (Zeile 30), den man auf dem Kommandokanal senden muß, lautet wie folgt:

```
PRINT#Kanal,"P"+CHR$(Sekundäradresse)+CHR$(Lo)+
CHR$(Hi)+CHR$(Stelle)
```

»P«	Kennzeichen des Positionierbefehls
Sekundäradresse:	Sekundäradresse der relativen Datei im Open-Befehl
Lo:	niederwertiges Byte der Datensatznummer
Hi:	höherwertiges Byte der Datensatznummer
Stelle:	Die Nummer des Zeichens innerhalb eines Records (Datensatz), auf das positioniert werden soll.

Somit wird in Zeile 30 auf das erste Zeichen des Record Nummer 300 positioniert. Die Aufspaltung der Recordadresse in Lo und Hi ist nötig, da mit einem CHR$-Befehle nur Werte zwischen 0 und 255 übergeben werden können, aber durchaus Datensatzadressen der Größe 500 oder 1000 nötig werden können!

In Zeile 40 wird dann ein CHR$(255) auf dem eigentlichen Dateikanal ausgegeben, was die Initialisierung startet.

Zum Schluß wird dann die eventuell blinkende Fehler-LED gelöscht, und beide Kanäle geschlossen.

Dieses Blinken sollte Sie beim Einrichten einer relativen Datei nicht irritieren, es tritt immer dann auf, wenn ein noch nicht exisitierender Record angesprochen werden soll. Falls die LED beim Einrichten einer größeren Datei überhaupt nicht leuchtet, so sollte Sie das nicht weiter stören, das ist normal.

2.2 Beispiele

1. Beispiel:

```
10 OPEN 2,8,3,"NAME,L,"+CHR$(40)
20 OPEN 1,8,15
30 PRINT#1,"P"+CHR$(3)+CHR$(1)+CHR$(0)+CHR$(1)
40 PRINT#2,"DAS IST JETZT WIRKLICH EIN LANGER
   TEXT! ";
50 CLOSE 1 : CLOSE 2 : END
```

Erklärung: Bei diesem Programm muß eigentlich nur erwähnt werden, daß in Zeile 40 beim PRINT#2 ein Semikolon steht. Wie man oben beim OPEN-Befehl sieht, ist ein Datensatz 40 Zeichen lang, aber mit »Return« (also ohne das Semikolon) wäre der Text in Zeile 40 ganze 41 Zeichen lang!

Wenn man jetzt diesen Text wieder lesen möchte, so muß man notgedrungen mit einer GET-Schleife arbeiten, da bei einem INPUT# bekanntlich ein »Return« gesucht wird.

Wenn man mit INPUT arbeiten möchte, was trotz allem doch noch einige Vorteile bietet, muß man immer darauf achten, daß kein PRINT# mit abschließendem Komma oder Semikolon vorkommt und im Record immer genügend Platz für ein »Return« bleibt.

2. Beispiel:

```
10 OPEN 2,8,3, "NAME,L,"+CHR$(40)
20 OPEN 1,8,15
30 PRINT#1,"P"+CHR$(3)+CHR$(1)+CHR$(0)+CHR$(1)
40 GOSUB 100:PRINT A$
50 CLOSE 1: CLOSE 2 : END
99 :
100 A$="":FOR I = 1 TO 40
110 GET#2,B$:IF B$ =CHR$(255) THEN 130
120 A$=A$+B$:NEXT
130 RETURN
```

Erklärung: Dieses Programm simuliert eine Art INPUT# in der Subroutine ab Zeile 100. Dort wird die maximale Anzahl zu holender Zeichen in der FOR-NEXT-Schleife festgelegt (gleich der Recordlänge), und dann so lange ein Zeichen nach dem anderen aus dem Record geholt, bis das nächste Zeichen ein CHR$(255) ist, das Leerkennzeichen.

Wenn man einmal einen String von nur 30 Zeichen Länge in einem 40-Zeichen-Record mit einem PRINT#; ablegt, so haben die restlichen zehn Zeichen den Wert 255, was in dieser GET-Routine also statt einem CHR$(13) als Endekennzeichen verwendet wird.

2.3 Index-sequentielle Dateien

Dieser umständliche Name beschreibt etwas eigentlich gar nicht so Kompliziertes: Wie schon an verschiedenen Stellen angedeutet, kann man bei der 1551-Station nur eine sehr beschränkte Anzahl Dateien gleichzeitig öffnen; nämlich drei sequentielle Dateien oder eine relative und eine sequentielle Datei.

Diese Möglichkeit, gleichzeitig eine relative und eine sequentielle Datei zu öffnen, ist nun die Voraussetzung zur Index-sequentiellen Datenverwaltung.

Nehmen wir einmal an, Sie wollen ein persönliches Adreßregister mit einem nicht zu kurzen Kommentar zu jeder einzelnen Adresse oder Person aufbauen: Sie können jetzt eine Datei nach Namen, Wohnort oder Arbeitsort alphabetisch ordnen. Eine sehr aufwendige Methode wäre jetzt, drei komplette relative Dateien aufzubauen, eben eine nach Namen, die nächste nach Wohnort etc. alphabetisch geordnet. Darum werden Sie wohl eher nur eine relative Datei, nach Namen geordnet, aufbauen, dazu aber zwei sequentielle Dateien, in denen nur entweder die Wohnorte oder die Arbeitsorte mit den entsprechenden Record-Nummern des eigentlichen Eintrags aufgeführt sind.

Wenn man jetzt nach eingegebenen Namen suchen will, so tut man das direkt in der relativen Datei und hat somit sofort den richtigen Eintrag. Wenn man aber nach eingegebenem Wohnort sucht, sucht man diesen in der sequentiellen Datei, wo der Eintrag vielleicht so aussieht: »UNTERLUNKHOFEN . . .0753«. Wie man sieht, gibt es hier maximal 9999 Records und die maximale Länge des Ortes sind 16 Buchstaben. Man sucht also in der Wohnortdatei »Unterlunkhofen«, liest die entsprechende Recordnummer (hier: 753) und findet so den dazugehörigen Eintrag in der relativen Datei.

Natürlich muß man nach jeder Änderung der relativen Datei, da diese ja auch neu sortiert werden muß, die entsprechenden sequentiellen Dateien neu aufbauen.

Anmerkung: Es wird wohl besser sein, wenn man auch die Namen der relativen Einträge in einer sequentiellen Datei sortiert hält, da das Umordnen innerhalb der relativen Datei mit den Kommentaren doch sehr mühsam werden kann!

3. Random-Access-Dateien

Dieser Dateityp ist weder relativ noch sequentiell, oder besser gesagt, es kommt ganz darauf an, wie Sie ihn organisieren. Denn Random-Access bedeutet freier Zugriff. Mit anderen Worten: Der Benutzer kann diese Art von Dateien verwalten, wie er will. Es ist nun nicht schwer zu verstehen, daß bei einer so flexiblen Dateienverwaltung das Lesen und Schreiben von Daten sehr umständlich werden kann. Darum wird in diesem Artikel auch nur das Grundsätzliche erläutert.

Nun zur Datenstruktur: Die Daten werden in diesem Fall, anstatt wie bisher in Dateien, direkt in die einzelnen Blöcke auf der Diskette geschrieben. Man muß sich also immer selber merken, wo jetzt welche Daten stehen. Das macht man am besten, indem man auf einem festdefinierten Block eine Tabelle der Adressen der einzelnen Datensätze unterhält. (Oder man legt eine sequentielle Datei an, in der dann diese Tabelle gespeichert ist.) Diese Struktur imitiert also in gewisser Weise die relative Dateiverwaltung der Floppy-Station, ist aber etwas schwerer zu handhaben.

Man kann auch die sequentielle Datenstruktur imitieren, indem man am Anfang oder Ende eines jeden Datenblocks die Adresse des nächsten angibt.

3.1 Zugriff auf Random-Access-Dateien

Zuerst eine Liste sämtlicher neuer Befehle:

```
PRINT#1, "U1 3 0 X Y"
PRINT#1, "U2 3 0";X;Y
PRINT#1, "B-P 3 X"
PRINT#1, "B-A X Y"
PRINT#1, "B-F X Y"
OPEN 2,8,3,"#"
```

Man sieht, ganz normales Basic, aber die Anweisungen zwischen den Anführungszeichen sind für den Kommandokanal des Laufwerks bestimmt, und bewirken dort etwas ganz Bestimmtes. (Kommandokanal zum Beispiel =OPEN1,8,15).

`U1 3 0 x y`: liest den Block (x,y) in den Puffer, der zur Sekundäradresse 3 des Laufwerks 0 gehört.

`U2 3 0 x y`: schreibt den Block (x,y) aus dem Puffer zur Adresse 3 auf die Diskette.

`B-P 3 x`: richtet den Zeiger des Puffers mit der Adresse 3 auf das x-te Byte.

`B-A x y`: sperrt den Block (x,y) in der BAM, der Block kann vor einem »Validate« (PRINT#1, "V") oder einem B-F durch reguläre Dateien oder Programme nicht mehr überschrieben werden.

`B-F x y`: gibt den Block (x,y) wieder frei.

`OPEN 2,8,3,→#→`: öffnet den Kanal 2 mit der Sekundäradresse 3 als Datenpuffer.

Eine Empfehlung: Im Prinzip gibt es statt U1,U2 die Befehle B-R, B-W, allerdings haben sie gewisse Tücken, die sie für den normalen Benutzer sehr unattraktiv machen.

Vielleicht noch kurz ein Wort zur Blockstruktur auf Diskette:

Spurnummer:	Anzahl Sektoren:
01-17	21 (00-20)
18-24	19 (00-18)
25-30	18 (00-17)
31-25	17 (00-16)

Warnung: Die Spur 18 ist reserviert, hier befindet sich das Directory und die BAM!

Alle diese Befehle und entsprechenden Fehlermeldungen sind im gewöhnlichen Floppy-Handbuch oder im Floppy-Buch von Markt&Technik besser und ausführlicher erklärt, es würde aber den Rahmen des Artikels sprengen, wollte ich hier alles aufführen.

3.2 Beispiele

Schreiben eines Textes in den Block (1,0) und Sperren des Blocks:

```
10 OPEN 1,8,15 "I":OPEN 2,8,3,"#"
20 PRINT#1, "B-P 3 0"
30 PRINT#2, "HALLO DU DA!"
40 PRINT#1, "U2 3 0 1 0":REM oder:,"U2";3;0;A;B,
   wenn A und B die Werte 1 und 0 haben.
50 IF DS <> 0 THEN PRINT DS$:CLOSE 1:
CLOSE 2 : END
60 PRINT#1,"B-A 1 0"
70 CLOSE 2:CLOSE 1:END
```

Lesen dieses Textes und Freigeben des Blocks:

```
10 OPEN 1,8,15,"I":OPEN 2,8,3,"#"
20 PRINT#1, "U1 3 0 1 0"
30 IF DS<>0 THEN PRINT DS$ CLOSE 1:CLOSE 2:END
40 PRINT#1, "B-P 3 0"
50 PRINT#1, T$:PRINT T$
60 PRINT#1, "B-F 1 0"
70 CLOSE 2:CLOSE 1:END
```

3.3 Hash-Code-Dateien

Dieser Dateityp beruht auf dem Random-Access-Prinzip und hat noch einen Schuß relativer Datenverwaltung in sich. Wie Sie sicher wissen, gibt es auf einer Diskette 664 frei benutzbare Blöcke, sofern keine Daten auf Diskette gespeichert sind.

Wenn Sie nun einen Datensatz speichern oder suchen möchten, addieren Sie einfach die ASCII-Werte der einzelnen Buchstaben des gesuchten Namens. Dieser wird dann durch eine geeignete Formel auf einen Wert zwischen 1 und 664 gebracht. Alles übrige wie Punkt 3.1.

(Germano Caronni/tr)

Sortieren – das Chaos im Griff

Es gibt wohl nichts Störenderes, als das Warten auf einen Computer, zum Beispiel beim Sortieren vieler Daten. Im folgenden Artikel zeigen wir Ihnen, wie Sie Ihre Nerven schonen können.

Wenn Sie mit der Ordnung auf Kriegsfuß stehen, haben Sie sicherlich schon wichtige Dinge, wie zum Beispiel den Taschenrechner, unter wilden Wutausbrüchen vergeblich in Ihrem Schreibtisch gesucht, mit dem einzigen Erfolg, daß es danach noch unordentlicher aussah als zuvor. Man findet jedoch schnell heraus, daß die ewige Sucherei erhebliche Zeit in Anspruch nimmt. So ringt man sich vielleicht doch einmal dazu durch, eine gewisse Ordnung unter seinen Sachen zu halten.

Das gleiche Problem stellt sich auch bei Computern, die mit vielen verschiedenen Daten gefüttert wurden. Auch hier wird eine hohe Verarbeitungsgeschwindigkeit gefordert. So sollen zum Beispiel bestimmte Daten möglichst schnell wiederzufinden sein. In der Praxis werden dabei hauptsächlich zwei Methoden eingesetzt:

1. Das Durchsuchen aller Datenelemente der Reihe nach in einer unsortierten Datei
2. Das schnelle Suchen in einer sortierten Datei

Die erste Methode ist die einfachste. Hierbei läßt man das gesamte Datenfeld von Anfang bis Ende durchsuchen, bis das gewünschte Element gefunden ist. Man erkennt schnell, daß diese Methode langsam ist; bedenkt man, daß man unter Umständen alle Datenelemente »abklappern« muß. Selbst die leistungsstärksten Computer benötigen heute viel Zeit, um viele Millionen Daten zu durchsuchen. Der Vorteil bei dieser Suchmethode ist aber, daß die Daten gänzlich durcheinander angeordnet sein dürfen.

Die zweite Methode setzt ein sortiertes Datenfeld voraus. Um diese zu erklären, nehmen wir einmal an, daß ein Datenfeld eine gewisse Anzahl an aufsteigend sortierten Zahlen enthält. Darin soll nach einer bestimmten Zahl gesucht werden. Bei der binären Suche nimmt sich der Computer das in der Mitte der Datei stehende Datenelement heraus. Durch einen Größenvergleich mit der gesuchten Zahl wird sofort klar, ob die gesuchte Zahl schon gefunden wurde oder in der oberen oder der unteren Datenhälfte zu finden ist. Aus der entsprechenden Hälfte greift er sich nun wiederum das mittlere Element heraus und führt den eben genannten Vergleich ein zweites Mal durch, um herauszufinden, in welcher Teilhälfte die gesuchte Zahl ist. Wenn man dieses Spiel weitertreibt, bleiben zum Schluß nur zwei Zahlen übrig, von denen eine die gesuchte Zahl ist. Wie Sie sehen, halbiert sich die Zahl der zu durchsuchenden Elemente mit jedem Vergleich, wodurch natürlich die Suchzeit erheblich verringert wird. Diese Methode ist die schnellste und wird binäre Suche genannt. So sind zum Beispiel in einer 1000 Datensätze großen Datei nur maximal 10 Vergleiche notwendig, um einen beliebigen Satz zu finden.

Wie gesagt, setzt diese Methode eine sortierte Datei voraus. Gerade hier ist Geschwindigkeit gefragt.

Im allgemeinen hängt sie von zwei Faktoren ab:

1. Wieviele Vergleiche müssen durchgeführt werden?
2. Wieviele Daten müssen verschoben werden?

Wir werden jetzt unterschiedliche Sortiermethoden kennenlernen, die alle das Ziel haben, die eben genannten Faktoren so klein wie irgend möglich zu halten. Doch werden wir feststellen, daß alle Algorithmen in bezug auf den Anfangszustand des zu sortierenden Feldes ihre Stärken und Schwächen haben.

Viele unterschiedliche Algorithmen arbeiten oft nach gleichen Kriterien, weswegen man sie auch zu bestimmten Gruppen zusammenfassen kann. Dabei kann man in vier Hauptgruppen unterteilen:

1. Sortieren durch Einfügen
2. Sortieren durch Auswählen
3. Sortieren durch Austauschen
4. Sortieren durch Zerlegen

```
10 REM HAUPTPROGRAMM ZU DEN SORTIER-
20 REM ALGORITHMEN.
30 REM ES ERSTELLT EIN FELD MIT
40 REM EINER BESTIMMBAREN ANZAHL
50 REM ELEMENTEN.
60 REM JEDES ELEMENT BESTEHT AUS
70 REM DREI BELIEBIGEN BUCHSTABEN.
80 REM DAS ENTSPRECHENDE SORTIER-
90 REM UNTERPROGRAMM MUSS AB
95 REM ZEILE 10000 GESCHEHEN.
1000 PRINT "{CLR}": CLR
1005 COLOR 0,1: COLOR 1,6: COLOR 4,1
1010 PRINT "DIESES PROGRAMM ERSTELLT ZUFAELLIGE"
1020 PRINT "{DOWN}ELEMENTE, DIE VON DEN SORTIERP
     ROGRAMMEN"
1030 PRINT "{DOWN}SORTIERT WERDEN. JEDER SORTIER
     DURCHGANG"
1040 PRINT "{DOWN}WIRD ANGEZEIGT."
1050 INPUT "{2DOWN}WIEVIELE ELEMENTE";AN
1060 IF AN<10 THEN PRINT "{DOWN}ZU WENIG !": GOT
     O 1050
1070 IF AN>10000 THEN PRINT "{DOWN}ZU VIEL !": G
     OTO 1050
1080 DIM A$(AN)
1090 PRINT "{2DOWN}DIE ELEMENTE WERDEN JETZT ERZ
     EUGT."
1095 GOSUB 4000: REM ** LINIE ZIEHEN
1100 REM *** ELEMENTE ERZEUGEN ***
1110 FOR A=1 TO AN
1120 FOR B=1 TO 3
1130 A$(A)= A$(A)+CHR$(INT(RND(TI)*25)+65)
1140 NEXT B: NEXT A
1150 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE DER ELEMENTE
1160 PRINT "{DOWN}DER SORTIERVORGANG BEGINNT."
1161 PRINT
1165 TI$="000000"
1170 GOSUB 10000: REM ** SORTIERROUTINE
1175 T$=TI$
1180 GOSUB 4000: REM ** LINIE ZIEHEN
1190 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE DER ELEMENTE
1195 GOSUB 3000: REM ** SORTIERART AUSGEBEN
1200 PRINT "{DOWN}ES WURDEN"AN"ELEMENTE SORTIERT
     ."
1210 PRINT "{DOWN}DIE BENOETIGTE ZEIT (HHMMSS):"
     T$
1220 PRINT "{2DOWN}WOLLEN SIE NOCH EINMAL SORTIE
     REN ?"
1230 GET KEY TA$
1240 IF TA$="J" THEN 1000
1250 END
3000 REM *** AUSGABE SORTIERNAME ***
3010 PRINT "{DOWN}SORTIERART: "SA$
3020 RETURN
4000 REM *** LINIE ZIEHEN ***
4010 FOR A=1 TO 40
4020 PRINT "-";
4030 NEXT A
4040 RETURN
5000 REM *** AUSGABE DER ELEMENTE ***
5010 FOR A=1 TO AN
5020 PRINT A$(A)" ";
5030 NEXT A: PRINT
5040 RETURN
10000 REM *** AN DIESER STELLE MUSS DAS
10010 REM *** ENTSPRECHENDE SORTIER-
10020 REM *** PROGRAMM ANGEHAENGT WERDEN
```

Listing 1. Das Hauptprogramm für die Sortierroutinen. Die entsprechende Routine wird einfach an dieses Programm angehängt.

Beginnen wir zunächst mit dem einfachsten Sortieralgorithmus.

Seine Funktionsweise ist am einfachsten zu verstehen, da man diese Methode im täglichen Leben am häufigsten verwendet, um irgend etwas zu sortieren. Er gehört zu der ersten der eben genannten Gruppen, sortiert also »durch direktes Einfügen« (englisch: straight insertion).

Nehmen wir ein zufällig verteiltes Feld an. Der Sortieralgorithmus beginnt nun beim zweiten Element und vergleicht dies mit dem ersten. Ist es kleiner, werden beide vertauscht und sind somit schon sortiert. Jetzt folgt das dritte Element, das nun mit dem zweiten Element verglichen wird. Ist es größer, ändert sich nichts an der Ordnung. Sollte es jedoch kleiner sein, wird es mit den vorigen Elementen verglichen, bis es sich am richtigen Platz befindet, an dem es dann eingefügt wird. Dasselbe geschieht auch mit dem vierten und allen weiteren Elementen. Wenn das letzte Element seinen Platz gefunden hat, ist das Feld sortiert.

Um diese Sortiermethode und auch alle folgenden in der Praxis zu erleben, ist in Listing 1 ein kleines Programm abgedruckt, das ein zufälliges Feld von Daten erzeugt, auf das Sie dann die Algorithmen anwenden können. Listing 2 zeigt ein Basic-Programm für den Plus/4, das die Sortiermethode Straight Insertion anwendet. Zum Ausprobieren muß es nur an Listing 1 angefügt werden. In Bild 1 haben wir das Vorgehen von Straight Insertion zusätzlich als Flußdiagramm dargestellt, um eventuelle Umsetzungen in andere Sprachen zu ermöglichen.

Die notwendige Anzahl der Vergleiche und Verschiebungen kann jeweils in einer allgemeinen mathematischen Formel beschrieben werden. So benötigen wir bei X Elementen

$(X^2 + X)/4$

Vergleiche und

$(X^2 + 9X)/4$

Bewegungen, um ein Feld vollständig zu sortieren. Diese Formeln zeigen jedoch die bestürzende Wahrheit über die Effektivität unseres ersten Algorithmus. Die Mathematiker unter Ihnen werden schon festgestellt haben, daß die Anzahl der Vergleiche und Bewegungen mit wachsender Elementzahl quadratisch ansteigt, was das X^2 in jeder Formel zeigt. Das bedeutet aber, daß bei doppelter Anzahl von Elementen die durchzuführenden Bewegungen und Vergleiche um das Vierfache ansteigen. Wie sich das bei größeren Datenmengen auf die Sortierzeit auswirkt, dürfte wohl klar sein.

Wir erkennen, daß diese Sortiermethode gerade bei sehr vielen Elementen sehr nachteilig ist. Wir müssen also nach anderen Methoden vorgehen.

Beim Sortieren könnte einem auch folgende, ebenfalls sehr einfache Methode einfallen:

Dieses Mal beginnen wir mit dem ersten Element und vergleichen es mit dem zweiten. Sollte es größer sein, werden beide Elemente vertauscht. Nun nehmen wir das zweite Element, das womöglich auch das erste sein kann, und vergleichen dies mit dem dritten. Auch hier kommt es zu einem Tausch, falls das zweite größer ist. Und so geht es weiter, bis zum Ende der Datei. Wie Sie vielleicht erkannt haben, wurde damit das größte aller Elemente ganz nach hinten verschoben, und ist damit schon an seinem richtigen Platz. Jetzt wird das Feld um das bereits sortierte Element am Ende verkleinert, und dann das gleiche Verfahren nochmals durchge-

```
10000 REM *** STRAIGHT INSERTION ***
10010 REM
10020 SA$="STRAIGHT INSERTION"
10030 FOR X=2 TO AN
10040 IF A$(X)>=A$(X-1) THEN 10120
10050 REM ** EINFUEGEN **
10060 X$=A$(X)
10070 FOR Y=X-1 TO 1 STEP -1
10080 A$(Y+1)=A$(Y)
10090 IF X$<=A$(Y-1) THEN 10110
10100 A$(Y)=X$: GOTO 10120
10110 NEXT Y
10120 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE
10130 NEXT X
10140 RETURN
10150 REM *** ENDE STRAIGHT INSERTION ***
```

Listing 2. Der Algorithmus für Straight Insertion in Basic umgesetzt. Dieses Programm muß an das Hauptprogramm in Listing 1 angehängt werden.

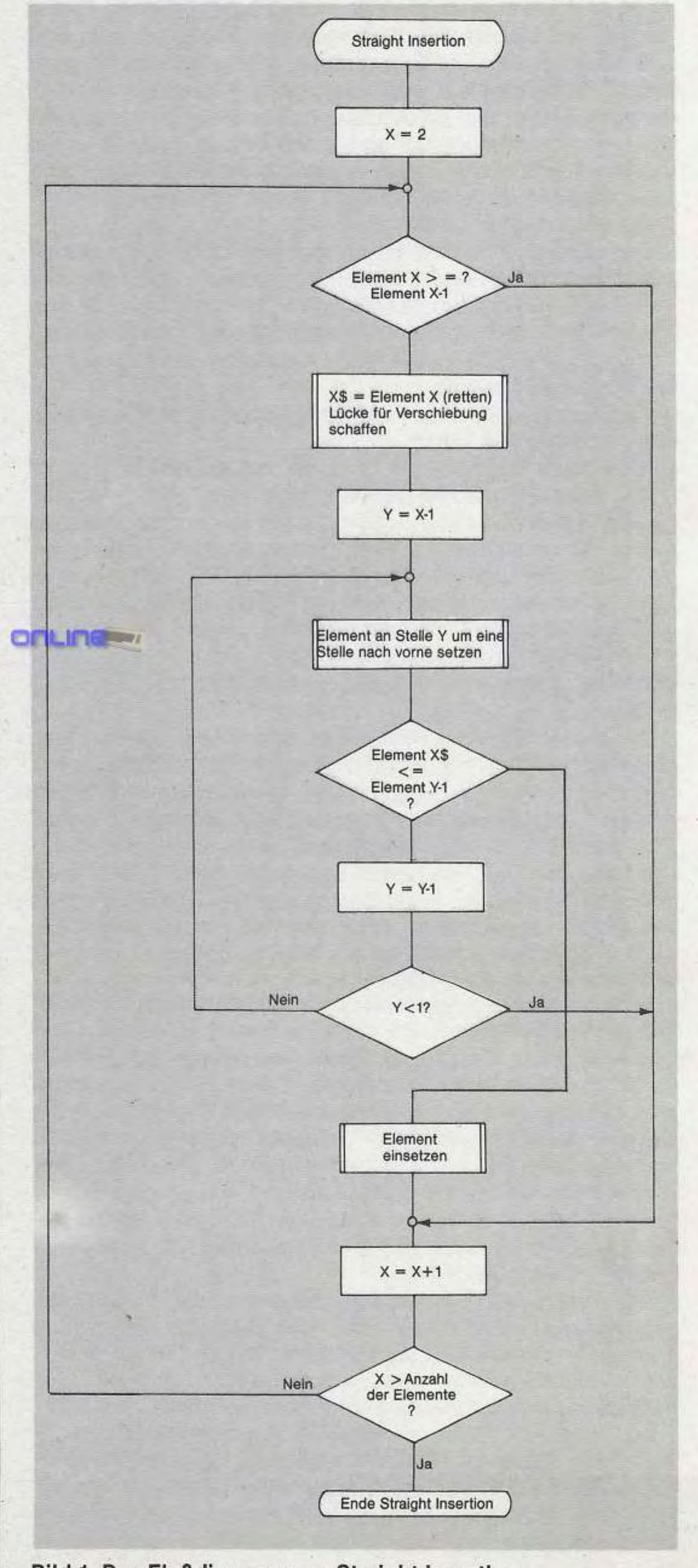


Bild 1. Das Flußdiagramm zu Straight Insertion

führt, was zur Folge hat, daß dieses Mal das zweitgrößte Element an den ihm zustehenden Platz befördert wird. Diese Prozedur wiederholen wir, bis das Feld nur noch ein Element enthält, welches dann natürlich das kleinste ist und ganz vorne steht. Sie sehen, wir sind dieses Mal von hinten an die Sache herangegangen, indem wir mit dem größten Element begannen.

Diese Methode ist die bekannteste Art, Daten zu sortieren, und nennt sich »Bubblesort«. Der etwas sonderbare Name ergibt sich aus der Art, wie die einzelnen Elemente von vorne nach hinten »durchgeperlt« werden. So kann man sich, bei »herumgedrehtem« Feld, die einzelnen Elemente als Luftblasen (»Bubbles«) vorstellen, die im Wasser von unten nach oben aufsteigen. Auch hier soll wieder ein Flußdiagramm (Bild 2) verdeutlichen, was in Listing 3 realisiert wurde.

Forschen wir nach Formeln, die die beiden Faktoren »Vergleiche« und »Bewegungen« beschreiben, werden wir auch bei Bubblesort wieder auf den lästigen Faktor X^2 stoßen:

Vergleiche = $(X^2 - X)/2$

Bewegungen = $(X^2 - X) * 3/4$

Das heißt also, daß Bubblesort ebenso uneffektiv ist wie Straight Insertion. Mit einer kleinen Überlegung können wir Bubblesort so abändern, daß es etwas schneller wird.

Bubblesort, so wie Sie es jetzt kennen, ist nicht besonders effektiv, da es einfach nach einem Schema alle Elemente durchläuft. Dabei kann es aber vorkommen, daß ein Feld zufällig schon nach einigen wenigen Vertauschungen sortiert ist. Bubblesort merkt das nicht und sortiert weiter bis zum letzten Element. Man kann dies aber ändern, indem man abfragt, ob im vergangenen Durchgang überhaupt noch eine Vertauschung stattgefunden hat. Ist das nämlich nicht der Fall, liegt das Feld bereits sortiert vor. Man kann dies einfach durch einen Zeiger bewerkstelligen.

Es läßt sich aber noch eine weitere Verbesserung anbringen. So ist es durchaus möglich, daß durch die Vertauschungen in den vorigen Durchgängen ein Teil des Feldes bereits zufällig sortiert wurde. Um dies im Programm zu erkennen, setzt man eine weitere Variable ein, die die Elementposition der letzten Vertauschung angibt. Da ab dort das Feld schon sortiert sein muß, sortiert man dann einfach nur bis zur besagten Position, was natürlich wesentlich schneller sein kann. In Listing 4 sehen Sie diese Überlegungen bei Bubblesort in einem Basic-Programm verwirklicht. Um es auszuprobieren, müssen Sie es nur an das Anfangsprogramm in Listing 1 anhängen.

Mit ein bißchen Überlegung kann man seinen Algorithmus also durchaus optimieren, wie Sie es an Bubblesort gesehen haben. Bubblesort 2 ist gerade bei schon halbsortierten Feldern sehr gut verwendbar. Bei vollkommen vermischten Feldern ist es aber noch langsamer als sein Vorgänger, da die zusätzlichen Abfragen selbstverständlich auch kostbare Rechenzeit verschlingen.

```
10000 REM *** BUBBLESORT 1 ***
10010 REM
10020 SA$="BUBBLESORT 1"
10030 FOR X=AN-1 TO 1 STEP -1
10040 FOR Y=1 TO X
10050 IF A$(Y)<=A$(Y+1) THEN 10080
10060 REM ** ELEMENTE AUSTAUSCHEN
10070 S$=A$(Y): A$(Y)=A$(Y+1): A$(Y+1)=S$
10080 NEXT Y
10090 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE
10100 NEXT X
10110 RETURN
10120 REM *** ENDE BUBBLESORT 1 ***
```

Listing 3. Das bekannte Bubblesort als Basic-Programm

Bubblesort
X = (A-1)
Y = 1
Element Y <= Element Y+1?
Ja
Austauschen: Element Y mit Y+1
Y=Y+1
Y>X?
Nein
Ja
Ausgabe des Feldes
X = X-1
X<1?
Ja
Ende Bubblesort

Bild 2. So funktioniert Bubblesort

Wir müssen jedoch erkennen, daß auch Bubblesort 2 nicht gerade die schnellste Sortiermethode ist. Befassen wir uns deshalb mit einem weiteren, noch sehr einfachen Sortieralgorithmus.

Straight Selection

Hier haben wir einen Algorithmus, der unter die Kategorie des Sortierens durch direktes Auswählen fällt. Die Funktionsweise von Straight Selection ist folgende:

Zunächst sucht der Computer nach dem größten Element des Feldes. Nachdem er es gefunden hat, vertauscht er dieses mit dem letzten Element, womit der größte Wert schon sortiert wäre. Wie bei Bubblesort wird nun das Feld um dieses eine letzte Element verkleinert und der gleichen Prozedur unterzogen. Das größte Element (also eigentlich das zweitgrößte) wird gesucht und mit dem letzten Element des Teilfeldes vertauscht, das ja das zweitletzte Element des Gesamtfeldes ist. Wiederum verkleinert man das Feld um ein Element und so weiter. Ist die Restlänge des Feldes schließlich 1, muß dieses den kleinsten Wert enthalten und der Sortiervorgang ist beendet.

Selbstverständlich können Sie auch immer das kleinste Element suchen und dieses dann jeweils mit dem ersten Element vertauschen. Es funktioniert in beiden Fällen.

```
10000 REM *** BUBBLESORT 2 ***
10010 REM
10020 REM L IST POSITION BEIM LETZTEN
10030 REM   TAUSCHEN
10040 REM F FLAG FUER VERTAUSCHUNG
10050 REM
10060 SA$="BUBBLESORT 2"
10070 L=AN-1
10080 FOR X=AN-1 TO 1 STEP -1
10090 F=0
10100 FOR Y=1 TO L
10110 IF A$(Y)<=A$(Y+1) THEN 10150
10120 REM ** ELEMENTE AUSTAUSCHEN
10130 F=Y
10140 S$=A$(Y): A$(Y)=A$(Y+1): A$(Y+1)=S$
10150 NEXT Y
10160 L=F
10170 IF F=0 THEN 10200
10180 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE
10190 NEXT X
10200 RETURN
10210 REM *** ENDE BUBBLESORT 2 ***
```

Listing 4. So sieht die verbesserte Version von Bubblesort aus.


```
10000 REM *** STRAIGHT SELECTION ***
10010 REM
10020 SA$="STRAIGHT SELECTION"
10030 FOR X=AN TO 2 STEP -1
10040 X$=""
10050 FOR Y=1 TO X
10060 IF A$(Y)>X$ THEN X$=A$(Y): Z=Y
10070 NEXT Y
10080 REM ** AUSTAUSCHEN
10090 S$=A$(X): A$(X)=A$(Z): A$(Z)=S$
10100 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE
10110 NEXT X
10120 RETURN
10130 REM *** ENDE STRAIGHT SELECTION ***
```

Listing 5. Bei Straight Selection handelt es sich um den vom Prinzip her einfachsten Sortieralgorithmus.

Um die Effektivität unseres neuen Algorithmus beurteilen zu können, sollen auch hier wieder die Formeln dienen, die die schon bekannten Zeitfaktoren »Vertauschungen« und »Bewegungen« berechnen:

Vertauschungen = $(X^2 - X)/2$

Bewegungen = $X - 1$

Sie zeigen schon eine kleine Verbesserung gegenüber den ersten beiden Methoden. Doch tritt in einer Formel immer noch X^2 auf. Am besten arbeitet Straight Selection bei zufallsverteilten Feldern. Liegt aber ein bereits teilsortiertes Feld vor, kann der Algorithmus, wie er in Listing 5 realisiert ist, sehr langsam werden, da mit der Suche des größten Elements von vorne begonnen wird. Ist Ihr Feld schon ein bißchen sortiert, empfiehlt es sich, mit der Suche beim letzten Element anzufangen. Dazu müssen Sie in Listing 5 nur die FOR-NEXT-Schleife für das Suchen umdrehen und ein STEP -1 anfügen. Bild 3 zeigt das Flußdiagramm zu Straight Selection.

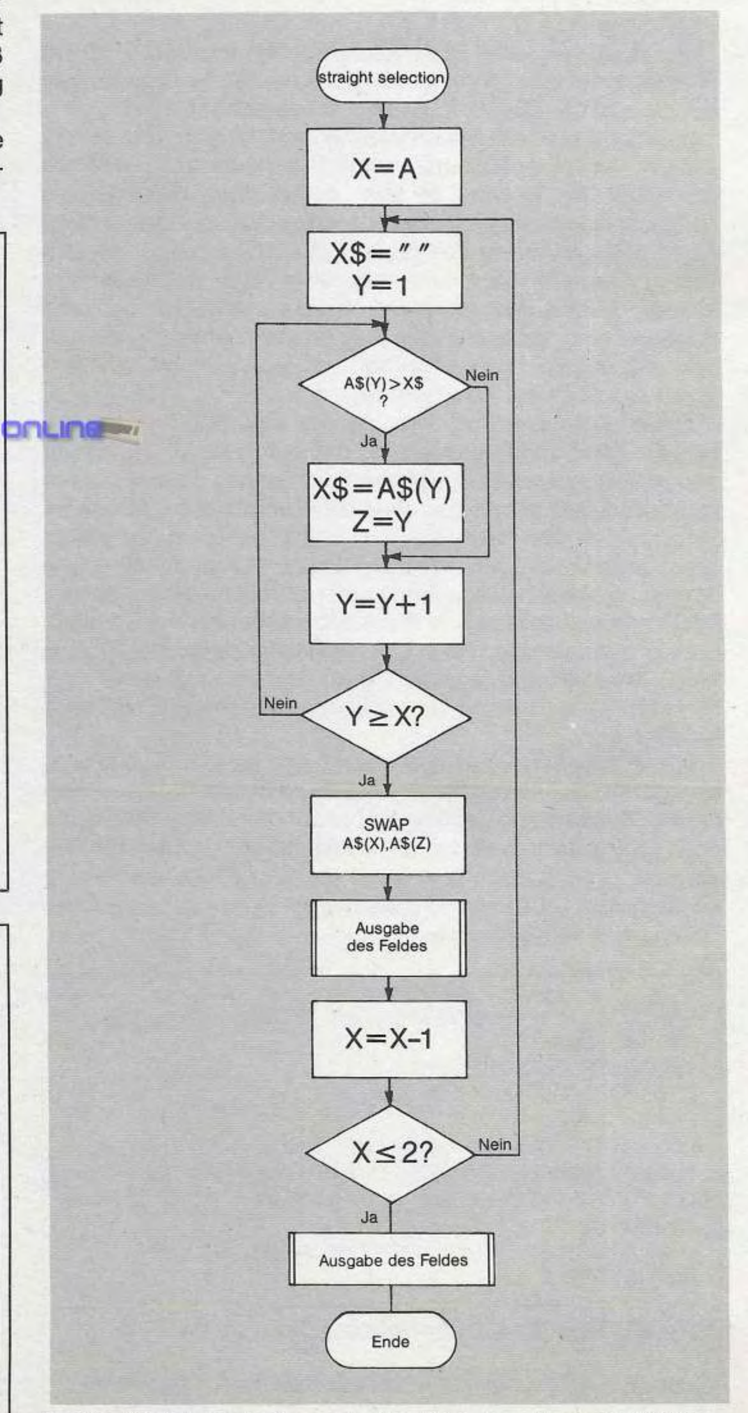


Bild 3. Straight Selection arbeitet nach dem Auswahlprinzip

Auch Straight Selection ist unter den bekannten Sortiermethoden nicht gerade die schnellste. Der Vorteil ist aber, daß sie, wie alle schon besprochenen, recht einfach arbeitet. Um eine gute Zeiteffizienz zu erhalten, muß schon etwas komplizierter gedacht werden, wie uns die nachfolgenden Sortierprinzipien beweisen werden. Stürzen wir uns nun auf den nächsten Algorithmus, der schon recht aufwendig ist.

Shellsort

Shellsort wurde nach seinem Entdecker D. L. Shell benannt, der sich zum Thema Sortieren einige neue Dinge hat einfallen lassen. Allgemein zählt man Shellsort zu der Klasse der Sortiermethoden durch direktes Einfügen, dessen Prinzip wir schon bei Straight Insertion erläutert haben. Shellsort geht dabei aber von einem anderen Ansatz aus.

Shell erkannte, daß es sehr vorteilhaft ist, wenn man ein Element nicht nur mit seinen unmittelbaren Nachbarn vergleicht, sondern auch weiter entfernte Datenelemente in den Auswahlprozeß einbezieht. So vergleicht man nun nicht mehr das erste mit dem zweiten, sondern beispielsweise mit dem fünften. Das gesamte Feld wird dadurch grob, aber gleichmäßig sortiert. Nun sortiert man das gleiche Feld ein zweites Mal, mit dem Unterschied, daß jetzt das erste Element nun nicht mehr mit dem fünften, sondern mit dem dritten Element verglichen wird. Mit jedem Sortiervorgang wird sozusagen das Raster der Sortierweise feiner und genauer, bis zur letzten endgültigen Sortierung mit dem Abstand 1. Verfolgen wir diesen Sachverhalt an einem richtigen Beispiel genauer. Betrachten Sie dazu Bild 4, das ein Ausgangsfeld zeigt, welches die Ziffern Null bis Neun völlig zufallsverteilt beinhaltet. Darauf werden wir nun den Shellsort-Algorithmus anwenden.

Üblicherweise beginnt Shellsort mit der Schrittweite X/2, also der Hälfte der Anzahl der Elemente des Gesamtfeldes. Bei zehn Elementen lautet sie demnach 5. Im ersten Schritt fassen wir nun jeweils die Elemente zu Gruppen zusammen, die den Abstand 5 zueinander haben. In unserem Fall besteht jede Gruppe dann aus zwei Elementen, wie Sie in Bild 4 feststellen können. Insgesamt haben wir fünf dieser Gruppen oder Untereinheiten.

Was passiert jetzt? Nun, wir sortieren jede dieser Untereinheiten für sich mit einem einfachen Sortieralgorithmus und schreiben sie dann an ihre ursprüngliche Position zurück. Straight Insertion ist dafür durchaus ausreichend. Bei zwei Elementen pro Gruppe ist dies ja sehr einfach. Wir vertauschen die beiden, wenn das erste Element größer sein sollte. Aus (9,5) wird dann zum Beispiel (5,9). In Bild 4 können Sie das daraus entstandene grobsortierte Feld betrachten. Der erste Durchgang ist beendet. Danach halbieren wir die Schrittweite und vernachlässigen eventuelle Nachkommastellen, womit sich für den nächsten Schritt die Schrittweite 2 ergibt. Nach gleichem Schema bilden wir wiederum Gruppen, dieses Mal aber mit der neuen Schrittweite 2. Wir haben jetzt nur noch zwei Untereinheiten mit jedoch jeweils fünf Elementen. Jetzt sortieren wir wieder jede Gruppe einzeln, wobei das Resultat in Bild 4 zu erkennen ist. Damit haben wir das Feld schon etwas feiner sortiert. So sind die größeren Werte schon nach hinten gerutscht, während sich die kleineren im vorderen Teil des Feldes befinden. Schließlich lautet die Schrittweite nur noch 1. Nun wird also das gesamte Feld noch einmal vollständig durchsortiert und das Programm beendet.

Nach bereits drei Durchläufen ist das Feld schon vollkommen sortiert, was zeigt, daß Shellsort ziemlich schnell arbeitet. Nun könnte man annehmen, daß jeder Durchgang doch recht lange dauern muß, da man aufgrund der vielen Untereinheiten sehr oft sortiert. Das trifft insbesondere zu, wenn man das langsame Prinzip von Straight Insertion verwendet. Die Überlegung ist eigentlich auch richtig, doch werden die Untereinheiten mit jedem Schritt geordneter, womit auch das Sortieren immer schneller geht. Selbst der letzte Schritt, bei dem das gesamte Feld noch einmal komplett sortiert wird, geschieht verhältnismäßig schnell, da dies schon so angeordnet ist, daß nur wenige Bewegungen nötig sind.

Besonders auffallend ist bei Shellsort die geringe Anzahl an Durchläufen (bei zehn Elementen drei Durchläufe), die sich gerade bei großen Datenfeldern positiv auswirkt. So haben wir es bei Shellsort schon mit einem recht schnellen Algorithmus zu tun. Im übrigen können für die Schrittweite zur Bildung der Untereinheiten auch andere abfallende Reihen verwendet werden, die mit 1 aufhören. Studien ergaben nämlich, daß die Schrittweite bei Shellsort bei der Geschwindigkeit

9	1	3	0	4	7	8	6	5	2	:Ausgangsfeld (zufällig gemischt)
9	1	3	0	4	7	8	6	5	2	(9,7)(1,8)(3,6)(0,5)(4,2) = 5 Untereinheiten
7	1	3	0	2	9	8	6	5	4	(7,3,2,8,5)(1,0,9,6,4) = 2 Untereinheiten
2	0	3	1	5	4	7	6	8	9	(2,0,3,1,5,4,7,6,8,9) = 1 Untereinheit
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	:Ergebnis nach 3 Durchläufen

Bild 4. Beispiel für die Arbeit von Shellsort.

```
10000 REM *** SHELLSORT ***
10010 REM
10020 REM AA$()  ARRAY FUER UNTEREIN-
10030 REM        HEITEN
10040 REM AA     ANZAHL ELEMENTE IN
10050 REM        UNTEREINHEITEN
10060 SA$="SHELLSORT"
10070 DIM AA$(AN)
10080 S=INT(AN/2): REM SCHRITTWEITE
10090 FOR X=1 TO S
10100 FOR Y=1 TO INT(AN/S)
10110 AA$(Y)=A$((Y-1)*S+X)
10120 NEXT Y
10130 AA=Y-1
10140 GOSUB 20000
10150 FOR Y=1 TO INT(AN/S)
10160 A$((Y-1)*S+X)=AA$(Y)
10170 NEXT Y
10180 NEXT X
10190 S=INT(S/2)
10200 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE
10210 IF S THEN 10090
10220 RETURN
10230 REM *** ENDE SHELLSORT ***
10240 REM
10250 REM
20000 REM ** UNTERPROGRAMM SORTIEREN **
20010 REM ** STRAIGHT INSERTION      **
20020 REM
20030 FOR XX=2 TO AA
20040 IF AA$(XX)>=AA$(XX-1) THEN 20120
20050 REM * ELEMENT EINFUEGEN *
20060 XX$=AA$(XX)
20070 FOR YY=XX-1 TO 1 STEP -1
20080 AA$(YY+1)=AA$(YY)
20090 IF XX$<=AA$(YY-1) THEN 20110
20100 AA$(YY)=XX$: GOTO 20120
20110 NEXT YY
20120 NEXT XX
20130 RETURN
20140 REM ** ENDE UNTERPROGRAMM **
```

Listing 6. Shellsort besteht eigentlich aus zwei Algorithmen, wobei es sich bei dem zweiten um Straight Insertion handelt.

von großer Bedeutung ist. Probieren Sie doch einmal andere Reihen aus, und vergleichen Sie den Zeitunterschied.

Als Algorithmus, der die Gruppen sortiert, haben wir im Falle unseres Basic-Programms in Listing 6 den einfachsten, nämlich Straight Insertion, verwendet. Es können aber auch andere Methoden in das Programm eingefügt werden. Was eventuell einen weiteren Geschwindigkeitsgewinn bringt, ist vielleicht Bubblesort 2, das sich gerade bei teilsortierten Feldern bewährt hat.

Obwohl Shellsort erheblich schneller als die anderen schon besprochenen Sortieralgorithmen arbeitet (das Verhältnis liegt etwa bei X zu $X^{1.2}$), hat auch er seine Schwächen. So versagt er bei umgekehrt sortierten Feldern kläglich und ist dann keinesfalls mehr als schnell zu bezeichnen. Bei zufallsverteilten Elementen gehört er aber mit zu den schnellsten.

Shellsort (Bild 5) war schon ein recht komplexer Algorithmus, der auch beim Programmieren einigen Aufwand darstellt. Die nächste Methode dürfte allerdings noch einige Grade komplizierter sein, da hier ein völlig anderes Konzept zugrunde liegt.

Bild 5. Das Flußdiagramm von Shellsort ist schon ziemlich kompliziert

Sortieren mit »Bäumen«: Heapsort

Heapsort ist zwar durch seine vollkommen andere Struktur der wohl am schwersten zu verstehende Algorithmus. Aber gerade das macht es so reizvoll, die Funktionsweise verstehen zu lernen. Um das möglichst einfach zu gestalten, fangen wir ganz unten an und bauen dann logisch auf unser bisheriges Wissen auf. Das Wichtigste, was Sie bei Heapsort wissen müssen, ist, daß er mit Bäumen arbeitet. Damit sind aber keinesfalls die Bäume in Ihrem Garten gemeint, sondern die mathematischen Bäume.

Ein mathematischer Baum ist eine Menge von Elementen, die in einer bestimmten Anordnung vorliegen. Anders, als beim »richtigen« Baum, wachsen die mathematischen Äste nach unten. Bild 6 zeigt beispielsweise eine solche Baumstruktur. Wir können diese an sich zweidimensionale Struktur auf einfache Weise in ein eindimensionales Feld transformieren. Dazu schreiben wir die Inhalte aller Knoten der Reihe nach von oben nach unten auf. Sie können das in Bild 7 nachvollziehen, das unseren Baum in Bild 6 als Feld darstellt. Eine derartige Struktur bezeichnet man auch als Heap (deutsch: Haufen).

Mathematisch versierte Leser werden aus diesem Feld eine besonders einfache Struktur erkennen: Jedes Element mit der Position E ist in dieser Anordnung immer kleiner als das Element INT(E/2). Das ist zwar verblüffend, kann aber durch Nachrechnen bestätigt werden. So haben wir demnach eine äußerst simple Regel, eine solche Heap-Struktur zu erzeugen. Es muß gelten:

A$(INT(E/2)) ≧ A$(E) für alle E mit 2 ≦ E ≦ X

X ist hierbei wieder die Gesamtanzahl der zu sortierenden Elemente.

Sie sehen, daß sich ein Heap sehr gut zum Sortieren eignet, da er schon in einer gewissen Weise vorsortiert ist. Und das schönste bei der Sache ist, daß immer das erste Element das allergrößte ist. Wer das nicht glaubt, kann mit der obigen Regel mehrere Heaps erzeugen, um dann festzustellen, daß es stimmt. Haben wir einmal unsere Heap-Struktur, nehmen

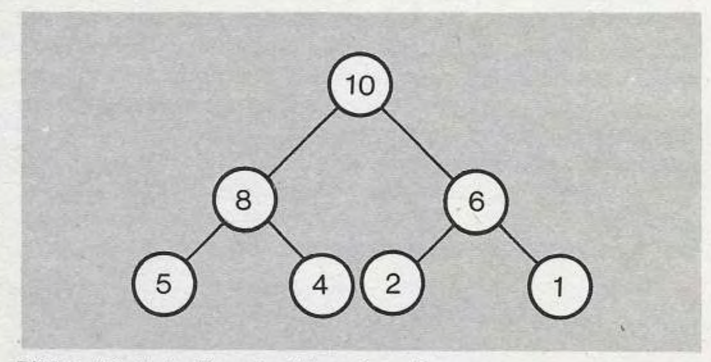


Bild 6. Mögliche Konstruktion eines Baumes

Feld:	Position:	1	2	3	4	5	6	7
	Wert:	10	8	6	5	4	2	1

Bild 7. So wird der Baum in Bild 6 in einem eindimensionalen Feld abgelegt

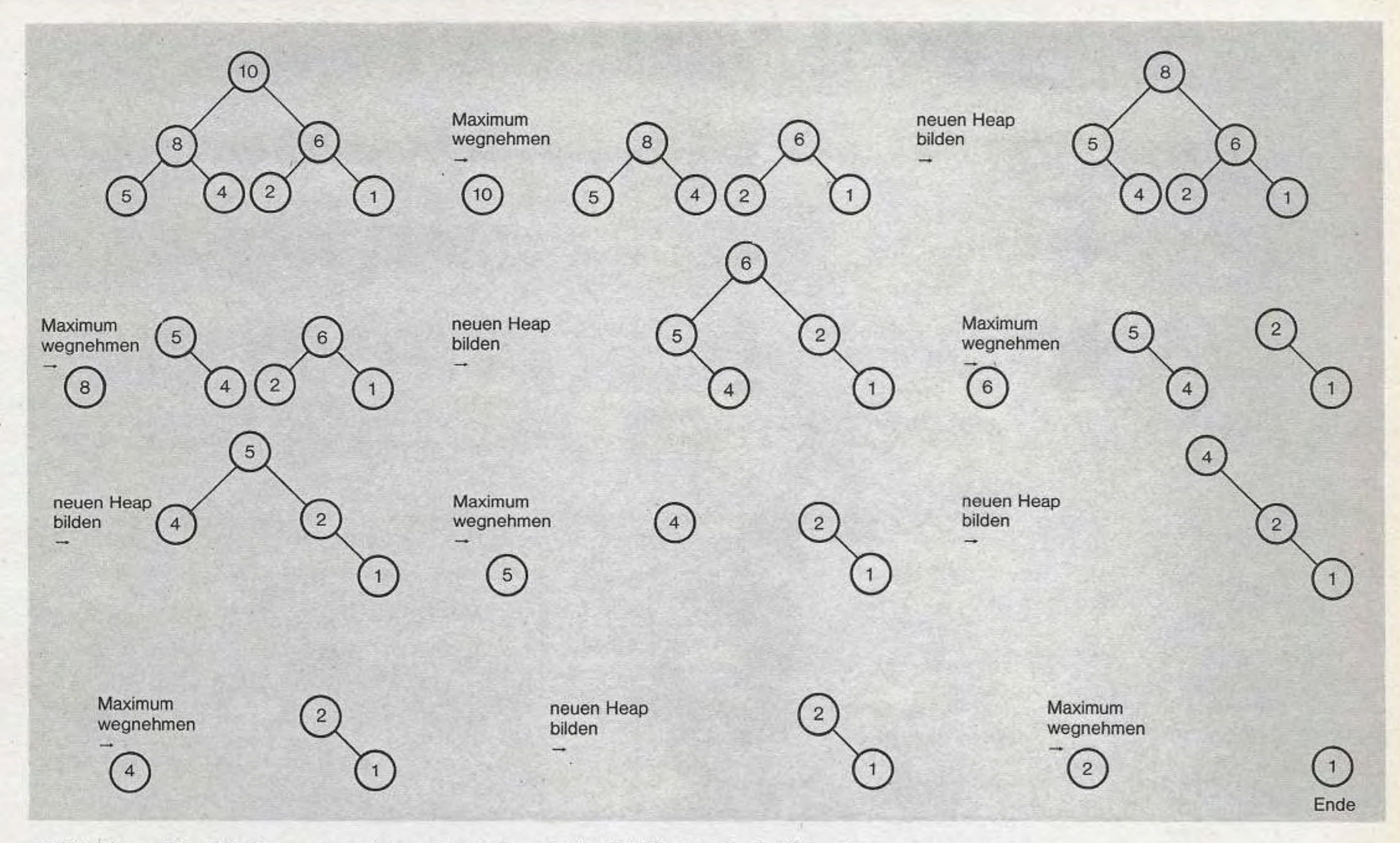


Bild 8. Das »Abschöpfen« eines Heap. Das oberste (erste) Element wird jeweils weggenommen.

wir einfach das erste Element und haben damit bereits das größte. Dann bleibt uns nur noch die Aufgabe, den Baum wieder zusammenzukitten, wobei wieder das im verbleibenden Baum größte Element nach oben kommt. So kann man das zweitgrößte Element von oben wegnehmen und das Ganze soweit fortführen, bis der Heap nur noch ein Element hat. In Bild 8 ist dieser Sachverhalt grafisch dargestellt.

Das Gefühl ist etwa dasselbe, als wenn man von einer Kanne stehengelassener Milch Schicht um Schicht die Sahne abschöpfen kann. Dieser Vergleich hinkt lediglich in der Beziehung, daß die Milch nach einiger Zeit keine Sahne mehr absetzt. Die Heapsort-Methode läßt uns aber vom ersten bis zum letzten Element »genießen«.

Um auch hier eine Vorstellung vom Geschwindigkeitsgewinn zu bekommen, sollten Sie die Formel für die Anzahl der mittleren Bewegungen erfahren:

Bewegungen 0.5 * X * ld(X)

ld(X) ist dabei der Logarithmus von X zur Basis 2.

Sie sehen, daß bei dieser Methode der lästige Faktor X^2 weggefallen ist und der sehr viel kleinere Faktor ld(X) hinzukam, was eine viel höhere Geschwindigkeit zur Folge hat.

Das etwas komplizierte Flußdiagramm in Bild 9 zeigt noch einmal die Arbeitsweise von Heapsort. Die Realisierung im Basic-Programm ist in in Listing 7 zu sehen. Zunächst bauen wir aus einem zufällig verteilten Feld den Heap auf. Dazu verwenden wir die, uns bekannte, einfache Regel, die die Ordnung in einem Heap festlegt. Danach »schöpfen« wir bereits das erste Element ab, das, wie Sie wissen, das größte ist und

```
10000 REM *** HEAPSORT ***
10010 REM
10020 SA$="HEAPSORT"
10030 LG=INT(AN/2)+1: RG=AN
10040 IF RG<=1 THEN 10190
10050 IF LG<=1 THEN 10090
10060 REM ** HAUFEN AUFBAUEN **
10070 LG=LG-1
10080 I=LG: GOTO 10130
10090 REM ** MAXIMUM WEGNEHMEN **
10100 S$=A$(1): A$(1)=A$(RG): A$(RG)=S$
10110 RG=RG-1
10120 I=1
10130 X$=A$(I)
10140 P=0: REM FLAG : NICHT GEFUNDEN
10150 IF 2*I<=RG AND P=0 THEN 10200
10160 A$(I)=X$
10170 REM GOSUB 5000: REM AUSGABE
10180 GOTO 10040
10190 RETURN
10200 REM * A$(I) EINORDNEN *
10210 J=2*I
10220 IF J<RG THEN IF A$(J)<A$(J+1) THEN J=J+1
10230 IF X$>=A$(J) THEN 10260
10240 A$(I)=A$(J)
10250 I=J: GOTO 10150
10260 P=1: REM PLATZ GEFUNDEN
10270 GOTO 10150
```

Listing 7. Heapsort zählt zu den kompliziertesten Algorithmen. Er besticht durch seinen logischen Aufbau und die verblüffend hohe Arbeitsgeschwindigkeit.

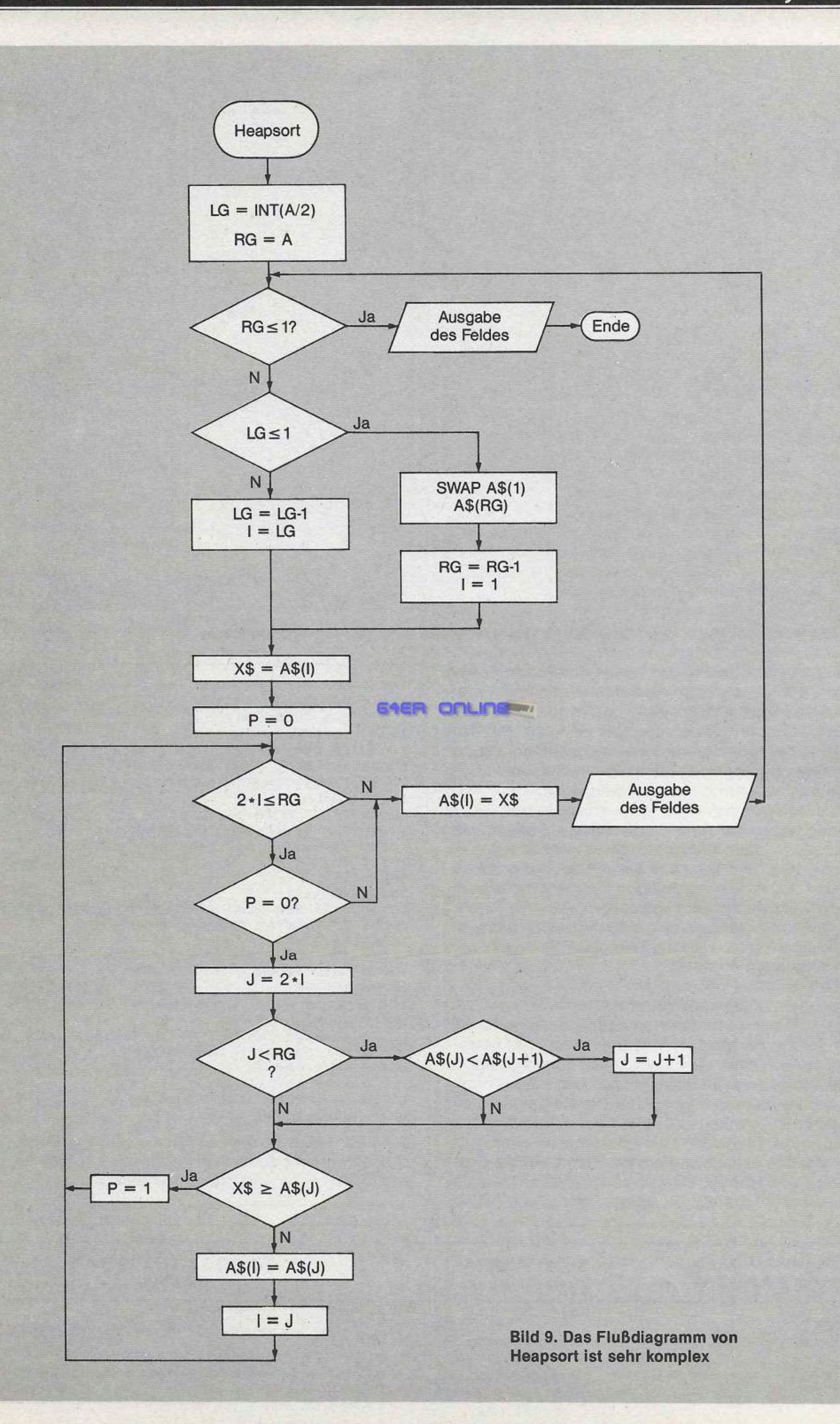


Bild 9. Das Flußdiagramm von Heapsort ist sehr komplex

hängen es an den Schluß unseres Feldes. Um dieses letzte Element verkürzt, bilden wir dann den Heap neu. So kann es insbesondere nach dem ersten Durchlauf vorkommen, daß Teile des Feldes schon in Heapform sortiert sind, wodurch man nicht noch einmal vollständig durchsortieren muß. Unser Basic-Programm in Listing 7 hat auch dies berücksichtigt.

Und wieder wird das oberste (erste) Element weggenommen und jetzt an die vorletzte Position gebracht. Dies wiederholt sich, bis sich im Heap nur noch ein Element befindet, das das Kleinste sein muß. Zum Ausprobieren hängen Sie einfach Listing 7 an unser Hauptprogramm in Listing 1.

Damit haben Sie einen Sortieralgorithmus kennengelernt, der mit zu den schnellsten gehört und wegen seiner andersartigen Struktur wohl auch der interessanteste ist.

Mit Heapsort ist die Palette der Algorithmen zum Sortieren noch nicht erschöpft. Gerade in Sachen Geschwindigkeit, die uns besonders interessiert, ist Heapsort durchaus noch zu schlagen. Wir wollen deshalb jetzt zu der Sortiermethode kommen, die für allgemeine Sortierprobleme die schnellste ist.

Quicksort

Quicksort wurde von R. Hoare im Jahre 1962 entwickelt. Trotz seiner Geschwindigkeit muß man aber nicht vermuten, hier einen noch komplexeren Algorithmus vorzufinden als bei Heapsort. Er ist sogar etwas leichter zu verstehen. Quicksort geht nämlich einen vollkommen anderen Weg, als die anderen Sortieralgorithmen.

Man beginnt damit, daß man aus dem Gesamtfeld irgendein beliebiges Element herausnimmt, das nun als Vergleichswert dienen soll. So werden jetzt alle Elemente, die kleiner als unser Vergleichswert sind, links davon gesetzt und alle Werte, die größer sind, rechts davon. Es entsteht ein Feld, von dem alle kleineren Elemente auf niedriger und alle größeren Elemente auf höherer Position stehen. So ist das Feld in gewisser Weise schon vorsortiert. Durch unseren Vergleichswert getrennt, enstehen zwei neue Teilfelder. Eines mit den kleineren und eines mit den größeren Werten. Aus jedem dieser Teilfelder pickt man sich jeweils ein neues Vergleichselement heraus, an dem nun die Werte der Teilfelder jeweils wieder nach der anfänglich beschriebenen Weise weitersortiert werden. Dadurch entstehen vier noch kleinere Teilfelder, bei denen nach dem gleichen Prinzip verfahren wird und so weiter. Irgendwann enthält jedes Teilfeld nur noch ein Element, womit das Sortieren dann abgeschlossen wäre.

Das Verfahren ist soweit ganz einfach. Nun stellt sich das Problem beim Holen des Vergleichswertes, den möglichst optimalen herauszufinden. Das wäre zweifelsohne der Wert, der etwa das arithmetische Mittel aller Elemente darstellt. Eine derartige Abfrage würde aber gewiß so komplex werden, daß der ganze Zeitgewinn des Algorithmus wieder verloren wäre. Der Einfachheit halber nimmt man daher immer das mittlere Element des Feldes. Dabei können unter Umständen zwar recht ungleiche Teilgruppen entstehen, wenn man zum Beispiel zufälligerweise den zweit- oder dritthöchsten Wert des Feldes erwischt. Doch kann die Wahl auch ebenso günstig ausfallen, wenn das Feld einigermaßen zufallsverteilt ist.

Vielen wird bei der Beschreibung des Algorithmus aufgefallen sein, daß das Gesamtprinzip in den Teilfeldern immer wieder gleich ist, daß heißt die gleichen Berechnungen wieder und wieder in den kleineren Teileinheiten vorgenommen werden. So stellen wir fest, daß es recht einfach wäre, wenn das Programm, das den Algorithmus beinhaltet, zu diesem Zweck sich immer wieder selbst aufrufen könnte und haben damit ein wichtiges Merkmal von Quicksort angesprochen. Die Sortiermethode Quicksort kann rekursiv programmiert werden. Ein Programm arbeitet rekursiv, wenn es sich immer wieder selbst aufruft, um zu einem Ergebnis zu gelangen. Dabei steigt es immer tiefere Ebenen hinab, bis ein eindeutiges Ergebnis vorhanden ist, um die Teilergebnisse der verschiedenen Ebenen und schließlich das Gesamtergebnis berechnen zu können. Übersetzt heißt rekursiv auch »auf sich selbst zurückgreifend«.

Quicksort steigt während der Aufteilung in immer kleinere Teilfelder in mehrere Rekursionsebenen hinab, bis die Teilfelder schließlich nur noch ein Element enthalten.

Die rekursive Methode ist im Gegensatz zu einem linearen Lösungsversuch sehr elegant. Das große Problem ist aber hierbei die Programmiersprache, in der wir den Algorithmus formulieren wollen. Basic bringt nämlich bei der Programmierung von Rekursionen einige Schwierigkeiten mit sich, da diese Sprache sehr unstrukturiert ist.

Um dies zu verstehen, machen wir einen Abstecher in die Programmiersprache Pascal. Dort sind nämlich sämtliche Unterprogramme (Prozeduren und Funktionen) vom Hauptprogramm vollkommen unabhängig. Sämtliche Variable, die das Unterprogramm benutzt, sind nur diesem selbst zugänglich, dem Hauptprogramm und anderen Unterprogrammen aber nicht. Man nennt diese Variable auch lokale Variable. So ist eine Variable A im Unterprogramm nicht dieselbe wie eine im Hauptprogramm definierte Variable A.

Ruft sich ein Pascal-Unterprogramm selbst auf, so sind auch in den verschiedenen Rekursionsebenen die entsprechenden Variablen lokal, das heißt für die übergeordneten Rekursionsebenen nicht zugänglich.

Im Commodore-Basic aber ist das nicht der Fall. Jede Variable, wann immer sie auch definiert wird, ist an jeder Stelle im Programm definiert und kann verändert werden. Da Quicksort aber bei jedem Durchlauf des Unterprogramms Werte erzeugt (linke und rechte Grenze der Teilfelder), die nur für die aktuelle Rekursionebene gültig sind, muß ein weiteres Feld angelegt werden, in denen diese Werte entsprechend ihrer Rekursionsebene abgelegt werden. Das ist natürlich eine recht umständliche Art der Programmierung; in Basic aber nicht anders zu lösen. Listing 8 zeigt das Basic-

```
10000 REM *** QUICKSORT REKURSIV ***
10010 REM
10020 REM LG IST LINKE GRENZE
10030 REM RG IST RECHTE GRENZE
10040 REM VG$ IST VERGLEICHSELEMENT
10050 REM
10060 DIM LG(100),RG(100)
10070 Z=0: LG(1)=1: RG(1)=AN
10080 GOSUB 10200: REM ** QUICKSORT
10090 RETURN
10100 REM *** ENDE QUICKSORT ***
10200 REM ** EINSPRUNG REKURSIVSCHLEIFE **
10210 Z=Z+1
10220 IF LG(Z)>=RG(Z) THEN 10370
10230 X=LG(Z): Y=RG(Z)
10240 REM * VERGLEICHSELEMENT
10250 VG$=A$(INT((X+Y)/2))
10260 DO UNTIL X>Y
10270 DO WHILE A$(X)<VG$: X=X+1: LOOP
10280 DO WHILE A$(Y)>VG$: Y=Y-1: LOOP
10290 IF X>Y THEN EXIT
10300 S$=A$(X): A$(X)=A$(Y): A$(Y)=S$
10310 X=X+1
10320 Y=Y-1
10330 LOOP
10340 GOSUB 5000: REM ** AUSGABE
10350 RG(Z+1)=Y: LG(Z+1)=LG(Z): GOSUB 10200
10360 LG(Z+1)=X: RG(Z+1)=RG(Z): GOSUB 10200
10370 Z=Z-1
10380 RETURN : REM ** RUECKSPRUNG AUS REKUR-
10390 REM         SIONSEBENE
```

Listing 8. Quicksort ist der König aller Sortieralgorithmen. Seine Geschwindigkeit ist auch heutzutage noch maßgebend, obwohl dieser Algorithmus schon vor mehr als 20 Jahren entwickelt wurde.

Programm zu Quicksort mit der eben besprochenen rekursiven Methode. Es wäre sicherlich möglich, auch ein lineares Programm zu diesem Algorithmus zu entwerfen, würde wahrscheinlich aber zu komplex werden. Wollen Sie die besonders effektive Quicksort-Routine in einer anderen, womöglich strukturierten Sprache (zum Beispiel Pascal) formulieren, wird Ihnen das Flußdiagramm in Bild 10 helfen.

In bestimmten Fällen ist Quicksort allerdings alles andere als schnell. Bei Feldern, die umgekehrt, das heißt in absteigender Reihenfolge, vorliegen, entpuppt sich Quicksort nämlich als sehr langsam. In diesem Fall wird es sogar von Bubblesort 2 übertroffen. Bei zufallsverteilten Feldern jedoch ist Quicksort nicht zu schlagen. Das »nicht zu schlagen« bezieht sich an dieser Stelle natürlich auf Standard-Algorithmen. Speziallösungen für bestimmte Problemfälle sind hier nicht berücksichtigt.

Nachdem Sie nun die wichtigsten und bekanntesten Sortieralgorithmen kennengelernt haben, soll abschließend noch ein Wettrennen zwischen allen besprochenen Methoden veranstaltet werden. Um jedes Sortierprogramm möglichst schnell zu machen, wurden sämtliche REM-Zeilen und überflüssigen Leerzeichen entfernt. Jeder Algorithmus bekam nun die Aufgabe, 100, 200 und 500 zufällig verteilte Elemente zu sortieren. Die dazu benötigten Zeiten sind in Bild 11 in einer Tabelle abgedruckt und in Bild 12 zur Veranschaulichung im Balkendiagramm dargestellt. Die Zeiten beziehen sich dabei, wie gesagt, auf vollkommen ungeordnete Felder. So kommen gewisse Spezialisten, die nur in einigen Sonderfällen besonders effektiv sind, nicht zur Geltung. Bubblesort 2 wäre ein solcher Vertreter, da er bei zufällig verteilten Feldern extrem langsam arbeitet, bei teilsortierten Feldern aber sogar schnellere Algorithmen überbietet. Durch Ausprobieren werden Sie sicherlich unter den vorgestellten Algorithmen den für Ihr spezielles Sortierproblem optimalen herausfinden. (M. Thomas/ks)

Quicksort
Z = Z + 1
LG(Z) ≥ RG(Z)
Return
X = LG(Z)
Y = RG(Z)
Vergleichs-element VG$ holen
X>Y
Ja
N
Feld (X) <VG$
J
X=X+1
N
Feld (Y) >VG$
J
Y=Y-1
N
X>Y
Ja
N
SWAPA$(X);A$(Y)
X = X+1
Y = Y-1
Zwischenausgabe des Feldes
Quicksort von linker Grenze bis Y
Quicksort von X bis rechte Grenze
Return

Bild 10. Die Arbeitsweise von Quicksort

Sortierart	sortierte Elemente		
	100	200	500
1. Straight Insertion	0:50 min	3:07 min	20:24 min
2. Bubblesort 1	1:48 min	7:20 min	46:08 min
3. Bubblesort 2	1:51 min	7:31 min	50:15 min
4. Straight Selection	0:46 min	2:57 min	49:41 min
5. Shellsort	0:42 min	1:35 min	4:42 min
6. Heapsort	0:37 min	1:28 min	4:13 min
7. Quicksort	0:31 min	1:08 min	3:07 min

Bild 11. Die Tabelle der Wahrheit. Die Zeiten sind jeweils in Minuten und Sekunden angegeben.

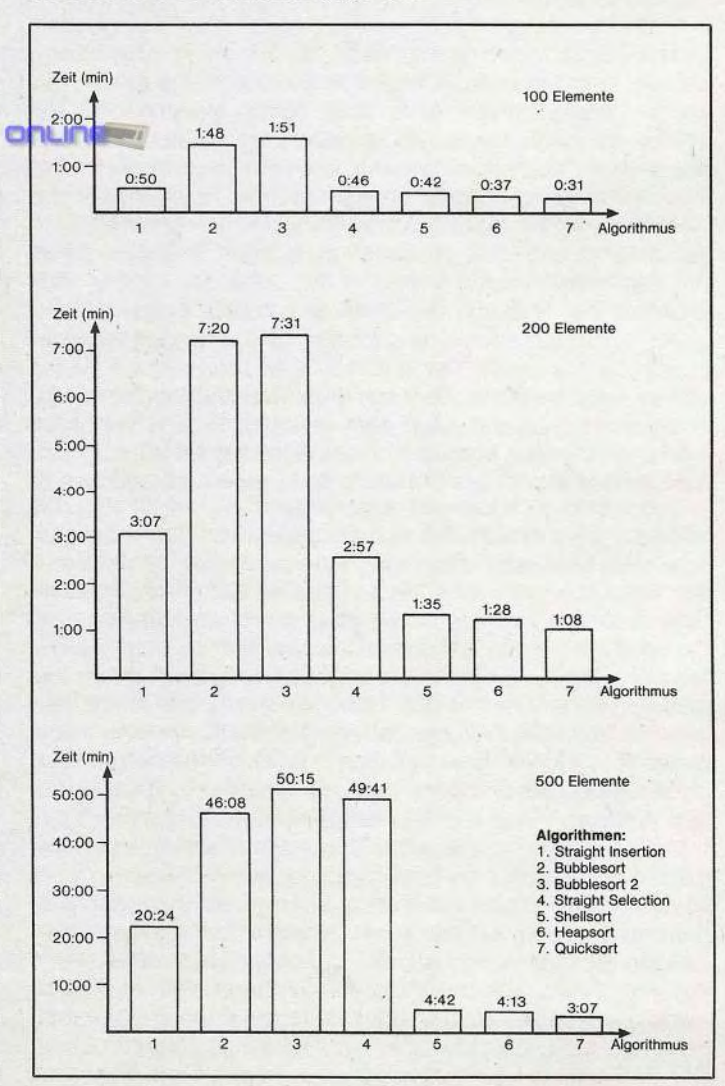


Bild 12. Die Tabelle von Bild 11 noch einmal in grafischer Darstellung.

Anwendungs-Software für den C 16, C 116 und Plus/4

Gute Anwendungsprogramme wie Textverarbeitungen oder Dateiverwaltungen können dem Benutzer eine wertvolle Hilfe bei Routinearbeiten sein. Sie sind, neben den Spielen, der Hauptanschaffungsgrund für einen Heimcomputer vom Schlage eines C 16 oder Plus/4. Wir haben aus der spärlichen Anzahl von Software auf dem Markt vier erwähnenswerte Programme unter die Lupe genommen.

Die erste Software, die wir Ihnen vorstellen möchten, ist ein Malprogramm. Mit ihm kann man auf dem Bildschirm farbig malen, Zeichnungen erstellen und wieder Korrekturen ausführen. Standard sind auch Hilfsfunktionen zum einfachen Zeichnen von Kreisen, Rechtecken und zum Ausfüllen von Flächen.

Lobenswert ist, daß »Paintbox« nicht nur mit dem Joystick, sondern auch mit den Cursortasten bedient werden kann (nicht jedermann hat einen Joystick). Als erstes meldet das Programm in der unteren Bildschirmhälfte ein Auswahlmenü. Durch Links- oder Rechtsbewegungen des Joysticks oder mit den Cursortasten kann man sich einen Befehl aussuchen und mit dem Feuerknopf oder einer der beiden SHIFT-Tasten anwählen.

Welche Befehle kennt das Programm? Die wichtigste Funktion ist das Wählen der »Strichstärke«: Damit ist die Breite der Linien gemeint, die man auf dem Bildschirm zeichnen kann. Die Auswahlmöglichkeiten reichen vom Setzen einzelner Punkte bis hin zum automatischen Setzen von jeweils drei Punkten nebeneinander. Die Geschwindigkeit, mit der man seinen Malstift über den Bildschirm bewegt, kann eingestellt werden.

Paintbox

Mit Paintbox lassen sich nicht nur Striche zeichnen, sondern auch zum Beispiel Rechtecke oder Kreise. Man wählt im Menü den Befehl »CIRCLE« zum Kreisezeichnen an. Wenn man nun einen Punkt auf den Bildschirm setzt, wird dieser als Mittelpunkt eines Kreises erkannt. Durch Drücken des Joysticks in eine beliebige Richtung ändert sich die Größe des Kreises. Ein weiterer Druck auf den Feuerknopf fixiert die Größe des Kreises, der nun noch beliebig über den Bildschirm bewegt und somit genau positioniert werden kann.

Auf dieselbe Weise kann man auch Rechtecke oder Quadrate zeichnen. Wird die Funktion »BOX« angewählt, füllt der Computer das entstandene Viereck gleich mit der gerade gewählten Farbe aus. Apropos Farbe: Paintbox gestattet auf einem jeweils 8 mal 8 Punkte großen Bildausschnitt die gleichzeitige Verwendung von vier verschiedenen Farben, die beliebig gewählt werden können. Daher sind mit Einschränkungen alle 16 Farben des C 16 mit jeweils acht Farbtönen darstellbar. Eine dieser Farben ist jedoch immer identisch mit der Hintergrundfarbe, kann somit also beispielsweise zum Löschen oder Korrigieren verwendet werden.

Natürlich kann man seine Kunstwerke auch auf Diskette oder Kassette speichern und wieder laden, wobei bei Kassettenbetrieb mit erheblichen Wartezeiten gerechnet werden muß.

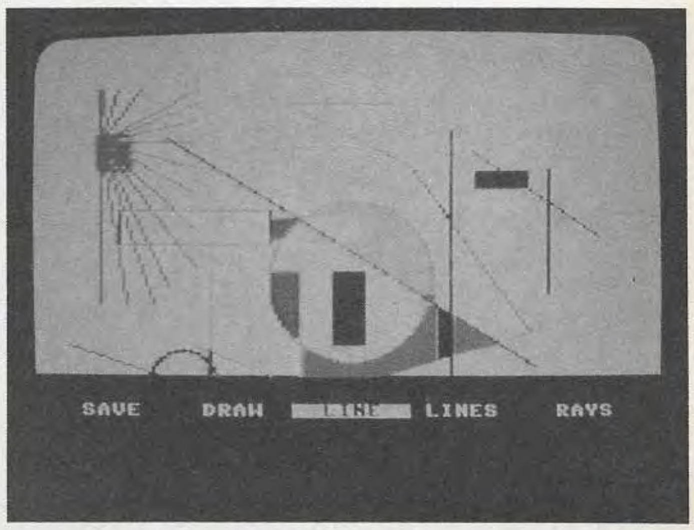
Als besonders schmerzlich erweist sich das Fehlen einer »ZOOM«-Funktion zum Vergrößern einzelner Bildausschnitte. Kleine Figuren oder Schrift zu zeichnen ist fast unmöglich, da selbst auf einem Monitor mit scharf eingestelltem Bild die einzelnen Bildpunkte kaum zu erkennen sind. Ebenso fehlt eine Hardcopy-Funktion zum Ausdrucken der entstandenen Meisterwerke. Alle Hobbymaler, die sich ihre eigene Galerie aufbauen möchten, werden also enttäuscht. Leider fehlt in der Anleitung auch ein Hinweis, wie man einmal erstellte Grafiken und Bilder in selbstgeschriebenen Programmen verwenden kann.

Paintbox ist sicherlich kein außergewöhnliches Programm, bietet aber für den Preis von 25 Mark (sowohl für die Disketten- als auch Kassettenversion) einigen Malspaß.

Text C 16

Was kann man als Computer-Besitzer mit einer Textverarbeitung anfangen? Man kann Briefe schreiben, ausdrucken und sogar Telefonnummern oder andere Daten notieren und auf einem Drucker ausgeben lassen. Der größte Vorteil aber ist, daß man Korrekturen und Schreibfehler sofort ausführen kann, ohne den ganzen Text noch einmal schreiben zu müssen. Schauen wir uns also das Programm »Text C 16« einmal näher an.

Das Laden des Programms, das nur auf Kassette erhältlich ist, stellt den Anwender auf eine harte Geduldsprobe: Ganze siebeneinhalb (!) Minuten benötigt der Ladevorgang. Danach befindet man sich sofort im Texteingabe-Modus. Maximal 72 Zeilen mit je 70 Zeichen Text kann man nun eingeben, was nicht gerade viel ist (ungefähr eine DIN-A4-Seite). Längere Liebesbriefe müssen also in mehrere Teile zerlegt werden. Gut gelöst wurde die Scroll-Routine: Werden in eine Zeile



In wenigen Minuten sind mit dem Programm »Paintbox« solche farbige Bilder entstanden.

mehr als 40 Zeichen eingegeben, rollt der Bildschirminhalt automatisch nach links.

Drückt man die HELP-Taste, gelangt man in den Befehlsmodus. Dabei erscheint im oberen Teil des Bildschirms ein Menü mit sämtlichen Befehlen des Programms, die sich allerdings auf zehn sinnvolle Kommandos beschränken. Man kann Text suchen, ersetzen, einfügen, einen automatischen Zeilenumbruch ein- und ausschalten, Text speichern und laden, drucken und eine Blockkopier-Funktion aktivieren. Zum Glück ist das Programm nicht in Basic, sondern in reiner Maschinensprache geschrieben. Alle vorhandenen Kommandos werden also ohne lange Wartezeiten ausgeführt.

Es fehlen leider wirklich wichtige Kommandos, wie zum Beispiel die Möglichkeit, seinen Drucker an das Programm anzupassen oder die Wahl verschiedener Schriftarten (zum Beispiel Unterstreichungen oder Fettdruck). Weiterhin verfügt das Programm über keine deutschen Umlaute, die normalerweise Standard bei guten Textverarbeitungen sind. Auch kann man den rechten Rand nicht frei definieren und den Text zum Beispiel nicht im optisch anspruchsvollen Blocksatz formatieren, wie dieser Testbericht geschrieben ist.

Sicherlich darf man dieses Programm nicht mit wirklich professionellen Textverarbeitungssystemen vergleichen, aber etwas mehr Komfort und zusätzliche Funktionen wären wünschenswert gewesen. Auch die Anleitung kann mit ganzen 90 Zeilen nicht befriedigen. Es fehlen Beispiele und weiterführende Informationen. Der Preis von 29,90 Mark ist in Anbetracht der gebotenen Leistungen nicht gerechtfertigt.

Micro Datei

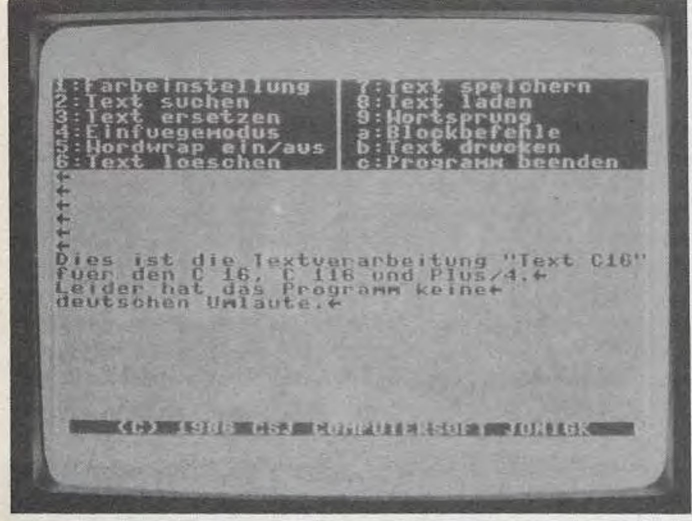
Nach den herben Enttäuschungen, die wir bis jetzt beim Testen von C16-Anwendungs-Software erlebt haben, sind wir um so mehr auf das Programm »Micro Datei« von Kingsoft gespannt. Uns lag die Kassettenversion vor, die gleich zu Beginn mit einer Überraschung aufwartet: Das Programm ist mit einem Schnellader versehen, der die Ladezeit auf lobenswerte 50 Sekunden reduziert.

Als erstes muß man sich entscheiden, ob man mit Diskette oder Kassette arbeiten will. Danach möchte das Programm den Namen einer erstellten Dateimaske wissen, die es laden soll. Eine Dateimaske ist der Bildschirmaufbau, in den Sie später Daten eingeben werden. Ein Blick in die Anleitung sagt uns, daß zum Erstellen einer Eingabemaske ein anderes Programm benötigt wird. Es steht auf der Kassette direkt hinter dem Dateiprogramm. Dies ist zwar etwas umständlich, man hat aber durch diese Aufteilung im Hauptprogramm mehr Speicherplatz für Daten zur Verfügung. Eine komplette Dateimaske kann maximal 26 Eingabefelder enthalten. Beim C16 ohne Speichererweiterung können maximal 83 Datensätze verwaltet werden. Beim C16 mit 64-KByte-Erweiterung oder beim Plus/4 erhöht sich diese Zahl auf 865. Diese Angaben gelten für die einfache Adreßverwaltung, die als Beispiel mitgeliefert wird. Die maximale Anzahl an Datensätzen ist davon abhängig, wie viele Informationen man in einer einzigen Bildschirmmaske unterbringen möchte.

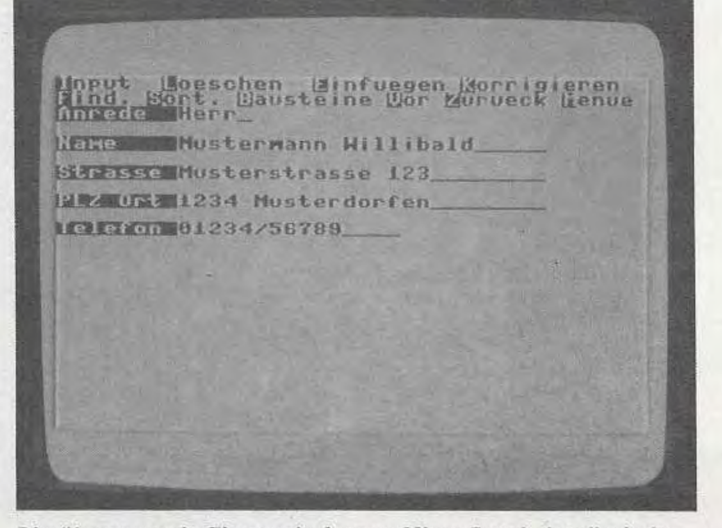
Die Eingabemaske ist frei definierbar, eine durchaus nicht selbstverständliche Einrichtung. Sie können den Bildschirmaufbau also so gestalten, wie es für Sie je nach Anwendung am sinnvollsten ist (zum Beispiel Adressenverzeichnis, Telefonbuch oder Schallplattenverwaltung). Die mitgelieferte Anleitung ist dabei eine wertvolle Hilfe. Anhand eines kleinen Beispieles hat man die Tastenfunktionen schnell begriffen, kann sich seine persönliche Datei aufbauen und diese dann auf Diskette oder Kassette speichern. Zum Arbeiten mit der Eingabemaske benötigen wir dann wieder das Hauptprogramm.

Zum Eingeben und Bearbeiten stehen Ihnen umfangreiche Möglichkeiten zur Verfügung. Die Eingabe ist sehr flexibel gehalten, so daß Sie zum Beispiel mit den Cursortasten durch die einzelnen Felder fahren können, um noch Korrekturen auszuführen. Die eingegebenen Daten können nach jedem beliebigen Feld sortiert werden. Diese Listen können Sie ausdrucken, wobei Sie die Form des Ausdrucks in weiten Grenzen selbst bestimmen. Sogar Adreßetiketten lassen sich bedrucken. Sehr sinnvoll ist auch die Möglichkeit, nicht alle Felder eines Datensatzes, sondern nur einzelne auszudrucken. Wenn Sie zum Beispiel eine Adressenkartei aufgebaut haben, genügt es ein paar zusätzliche Tasten zu drücken und schon haben Sie eine Telefonliste mit Name und Telefonnummer jeder gespeicherten Person. Die dabei unwichtige Anschrift verschwendet kein Papier.

Natürlich ist eine Suchfunktion vorhanden, um einen beliebigen Datensatz schnell aufzufinden. Dabei ist das Feld, nach dem gesucht werden soll, frei wählbar. Einerseits lassen sich also alle Müller oder alle Teilnehmer in München selektieren. Über einen zusätzlichen Menüpunkt ist selbst das Drucken einer solchen Liste mit vorher aussortierten Daten aus der Gesamtdatei kein Problem.



Die Textverarbeitung »Text C16« ist äußerst spartanisch mit Funktionen ausgestattet.



Die überragende Eigenschaft von »Micro Datei« ist die freie Wählbarkeit der Eingabemaske.



Ein Nachteil des Programms soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden: Alle eingegebenen Daten werden in sequentieller Dateiform auf Diskette oder Kassette gespeichert. Bei umfangreichen Dateien ist daher mit beträchtlichen Wartezeiten beim Laden und Speichern zu rechnen.

Alles in allem ist Micro Datei ein sehr flexibles Programm, das für den relativ niedrigen Preis von 29 Mark viel zu bieten hat und daher ohne Bedenken weiterempfohlen werden kann.

CSJ Turbo Tape

Jeder Datasetten-Besitzer kann ein Lied davon singen: Das Laden und Speichern von längeren Programmen ist wirklich nervtötend.

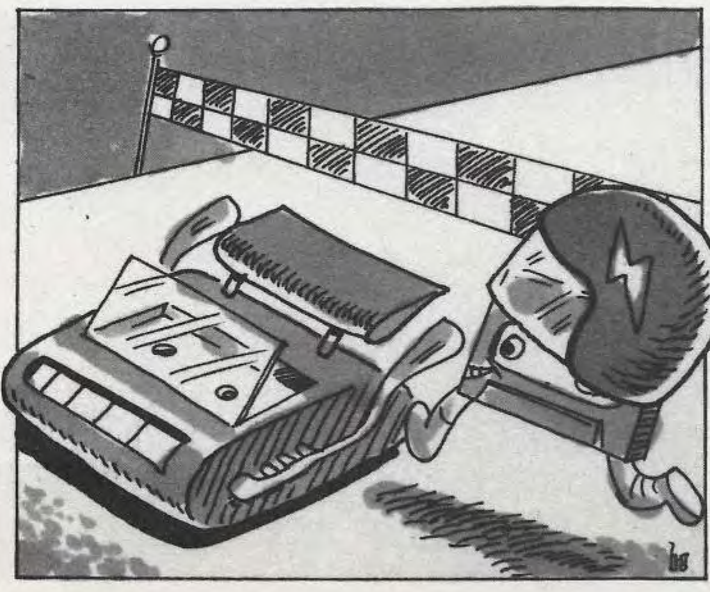
Von CSJ gibt es daher ein Turbotape-Programm, das die Datasette um den Faktor 12 beschleunigt. Dieses Turbotape arbeitet im Verborgenen, so daß sich der Anwender nicht weiter darum kümmern muß. Nach dem Initialisieren werden automatisch alle SAVE- und LOAD-Befehle schneller ausgeführt.

Über zwei SYS-Befehle schaltet man die schnellere Laderoutine aus und wieder ein. Als Besonderheit wird beim Laden die Start- und Endadresse des gefundenen Programms angezeigt. Besonders für Maschinensprache-Programmierer ist dies eine nützliche Einrichtung.

Auf derselben Kassette befindet sich auch ein sogenanntes »Azimuth-Programm« zum Einstellen des Tonkopfs einer Datasette. Wer oft Kassetten mit anderen C 16-Besitzern tauscht, kennt das Problem der falsch eingestellten Tonköpfe. Die Programme lassen sich dann meist gar nicht mehr laden.

Direkt hinter dem Azimuth-Programm ist eine spezielle Tonspur auf das Band aufgetragen, anhand derer der Tonkopf dann eingestellt werden kann. Eines haben die Programmierer jedoch vergessen: Hat man schon längere Zeit Programme mit falsch eingestelltem Tonkopf gespeichert, lassen sich diese nach der Neueinstellung nicht mehr laden. Der Tonkopf ist dann zwar »optimal« eingestellt, aber nicht mehr für die alten Kassetten. Trotzdem ist Azimuth eine ganz brauchbare Hilfe vor allem für gekaufte Programmkassetten. Und ein Turbotape darf sowieso in keiner Programmsammlung fehlen. Somit kann der Preis von 29,90 Mark für das Paket noch als angemessen betrachtet werden. (tr)

Paintbox, Micro Datei: Kingsoft, Schnackebusch 4, 5106 Roentgen
Text C16, CSJ Turbo Tape: CSJ-Soft, An der Tiefenriede 27, 3000 Hannover 1



Basic-Compiler für den Plus/4

Was bringt der Austrospeed +4, der erste Basic-Compiler für den Plus/4? Ein erster Test legt Vor- und Nachteile offen und erklärt Ihnen gleichzeitig die wichtigsten Grundbegriffe.

Sie werden sich sicherlich schon des öfteren über die bescheidene Geschwindigkeit von Basic geärgert haben, insbesondere wenn es sich um zeitkritische Programme handelte. Dies liegt aber daran, daß Basic eine Interpreter-Sprache ist. Dabei analysiert ein Interpreter bei jedem Programmlauf Basic-Zeile für Basic-Zeile und führt danach die jeweiligen Anweisungen aus. Trifft er auf einen Befehl, so überprüft er ihn auf die Richtigkeit der Syntax, übersetzt ihn anschließend und führt dann den entschlüsselten Befehl aus. So muß er beispielsweise bei jedem Variablenzugriff erst im Speicher nach dem Variablennamen suchen bevor er den Wert verarbeiten kann. Auch bei Sprunganweisungen mit GOTO oder GOSUB muß jedesmal nach der angegebenen Zeilennummer gesucht werden. Gerade dieses ständige Suchen nach Variablen und Zeilennummern und besonders auch die Syntaxprüfung sind diejenigen Faktoren, die ein Basic-Programm im Gegensatz zu einem compilierten Programm langsam werden lassen.

Ein Compiler geht hier einen anderen Weg. Er übersetzt (compiliert) das Basic-Programm in einen besonderen Code, auch P-Code genannt, der kürzer und, da sehr maschinennah, auch schneller abzuarbeiten ist. Mit einem speziellen Maschinenprogramm (Run-Time-Modul) wird aus dem P-Code schließlich ein ablauffähiges Programm. Dabei fallen die Nachteile des Interpreters zum größten Teil weg. So werden sämtliche Sprünge in direkte Adressen umgewandelt, und auch Variablen haben einen festen Platz im Speicher, auf den ohne weitere Umwege zugegriffen werden kann. Schließlich entfällt die so zeitraubende Syntaxüberprüfung während des Programmablaufes, da diese nur ein einziges Mal beim Übersetzen geschieht.

So mancher Plus/4-Besitzer wird darum auch recht neidvoll zum C64-Anwender hinüberschielen, der bei Basic-Compilern eine reiche Auswahl hat. Doch sie sollen getröstet werden, denn seit kurzer Zeit gibt es auch für den Plus/4 einen leistungsfähigen Basic-Compiler, der den vollen Sprachumfang des Basic 3.5 versteht. Es handelt sich hierbei um die Plus/4-Version des unter C64-Anwendern bekannten Compilers Austrocomp. Er nennt sich Austrospeed +4.

Man darf beim Kauf von Austrospeed +4 jedoch nicht verwundert sein, wenn einem der Verkäufer die Packung des Austrocomp 64 in die Hände drückt, auf dem lediglich ein kleiner Aufkleber darauf hinweist, daß sich Austrospeed +4 darin befindet. Auch die mitgelieferte Bedienungsanleitung ist mit der von Austrocomp 64 identisch, da beide Compiler auf die gleiche Weise arbeiten. Etwaige Abweichungen und Eigenheiten des Austrospeed +4 sind in einem beigelegten Zettel vermerkt. Daneben beinhaltet die Packung noch die Programmdiskette und ein seltsames schwarzes Kästchen. Dieses Plastikkästchen wird auch Dongle genannt und muß vor Verwendung des Compilers in den User-Port gesteckt werden. Der Dongle ist ein Kopierschutz, ohne ihn läuft das Programm nicht.

Die Bedienung von Austrospeed +4 ist sehr einfach. Dazu laden Sie das Programm der mitgelieferten Diskette und starten dies mit RUN. Sofort erscheint ein einfaches Menü, in dem sechs verschiedene Punkte zur Wahl stehen. So muß man in bezug auf den Basic-Befehl RESUME einiges beachten. Wie Sie wissen, ist RESUME die Rücksprunganweisung einer möglichen Fehlerroutine beim Plus/4. Austrospeed +4 bietet in dieser Hinsicht zwei Übersetzungsmodi. Im ersten Modus darf im Basic-Programm der Befehl RESUME nur in Verbindung mit einer Zeilennummer vorkommen. Sämtliche Rücksprungadressen werden dabei vom Arbeits-Stack gelöscht. Der zweite Modus erlaubt dagegen auch RESUME ohne Zeilennummer (fehlerhaften Befehl wiederholen) und RESUME NEXT (nächsten Befehl ausführen), was sich allerdings in der Ablaufgeschwindigkeit des Compilats (übersetztes Programm) auswirkt. So kann es vorkommen, daß das compilierte Programm zirka 20 Prozent länger und etwa 10 Prozent langsamer wird als ein im ersten Modus compiliertes.

Unter Berücksichtigung dieser beiden Modi kann man über die sechs Auswahlpunkte angeben, mit welcher Floppy-Konfiguration gearbeitet werden soll. Ob Sie ein Doppellaufwerk, zwei Einzellaufwerke oder nur eine Floppy 1551 besitzen, Austrospeed +4 unterstützt alle drei Möglichkeiten. Bei nur einem Laufwerk legt der Compiler das fertig compilierte Programm wieder auf der gleichen Diskette ab. Bei einem Doppellaufwerk oder zwei Einzellaufwerken kann jedoch von einem Laufwerk auf das andere compiliert werden. Besonders interessant ist die Tatsache, daß damit ganze Programmpakete übersetzbar sind. Ein solches Paket kann aus einem Menü-Programm und mehreren unabhängigen Teilprogrammen bestehen, die vom Menüprogramm nachgeladen werden. Dabei werden alle Programme compiliert, jedoch nur das Menüprogramm mit dem nötigen Run-Time-Modul ausgestattet. Von den Teilprogrammen wird lediglich der P-Code erzeugt, der ja wesentlich kürzer ist und somit schneller nachgeladen werden kann. Sie sind aber wegen des fehlenden Run-Time-Moduls nur in Verbindung mit dem Menüprogramm lauffähig.

Ebenso schön ist auch die Möglichkeit, mit Overlay-Technik zu arbeiten, wie man sie eigentlich eher bei Pascal gewöhnt ist. Hierbei übernehmen die nachgeladenen Teilprogramme sämtliche Variablen aus dem vorhergehenden Programm. Dabei wird zuerst der Speicherplatz für das längste Programm ermittelt und reserviert, und danach der Bereich für die Variablen festgelegt. Die Teilprogramme werden nun in den reservierten Speicherplatz geladen, wobei die Variablenfelder jedoch erhalten bleiben und weiter genutzt werden können. Damit lassen sich riesige Programme erstellen.

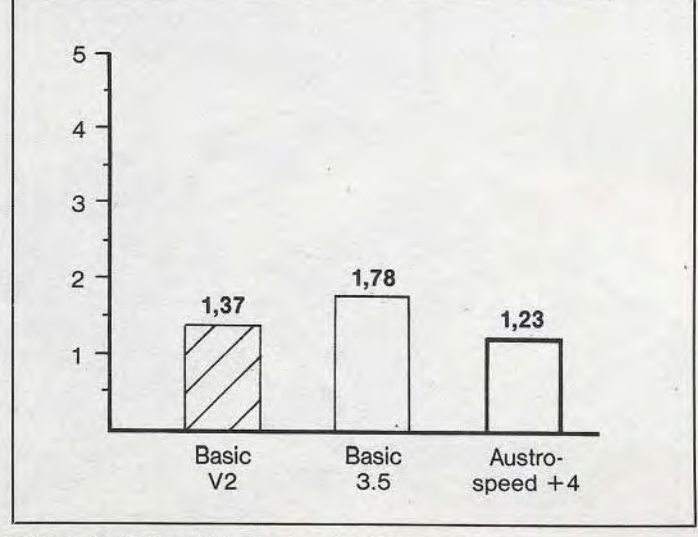


Bild 1. 1000 Durchläufe einer FOR-NEXT-Schleife

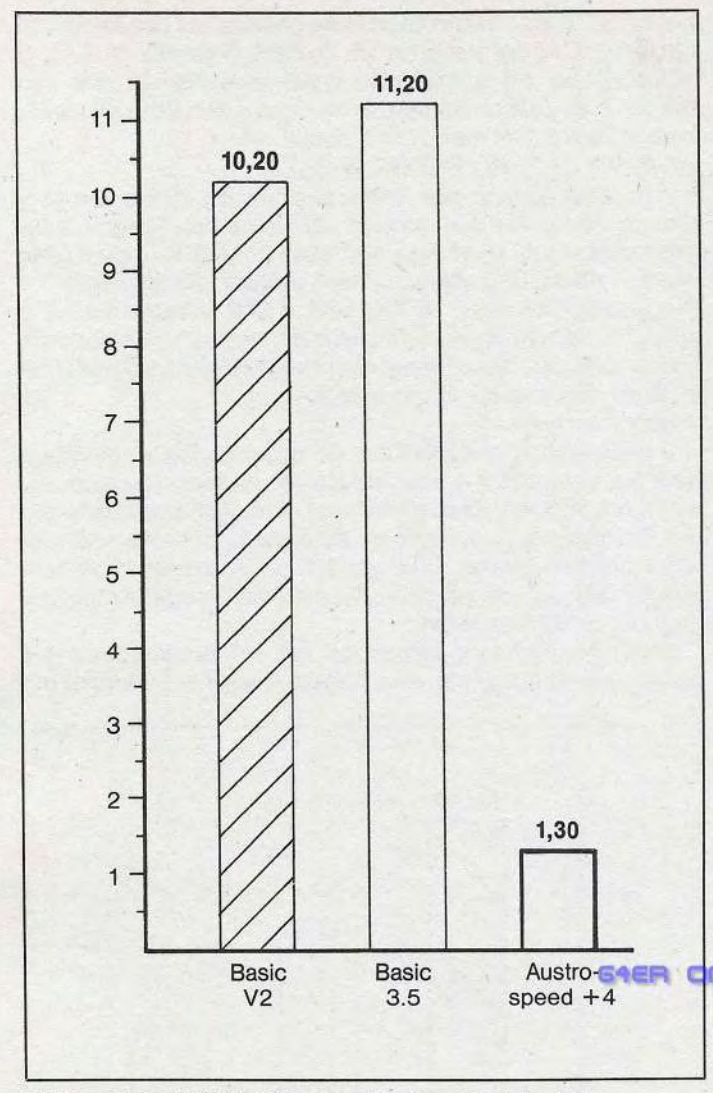


Bild 2. 1000 IF-THEN-Abfragen. Der Geschwindigkeits-Unterschied ist enorm. Das Compilat ist fast 9mal schneller.

Der Haken ist aber, daß der Anwender mit nur einer Floppy 1551 diese fantastischen Techniken nicht realisieren kann, da sie nur mit einem Doppellaufwerk oder zwei Diskettenstationen funktionieren. Da bleibt für den Normalanwender nur noch eine Compilierungsart übrig, die wir im folgenden ansehen möchten.

Wählen wir dafür den Modus für das Einzellaufwerk 1551. Nachdem man die Diskette mit dem zu compilierenden Basic-Programm in das Laufwerk geschoben hat, muß nur noch der Name des Programms angegeben werden. Die eigentliche Arbeit übernimmt nun der Compiler in zwei Durchgängen (englisch Passes). Im ersten Durchlauf übersetzt er das Basic-Programm in den schon erwähnten P-Code und überprüft dabei das Programm auf syntaktische Fehler. Sollte ein Fehler auftreten, wird eine entsprechende Fehlermeldung inklusive Zeilennummer auf dem Bildschirm ausgegeben. Die Übersetzung geht jedoch bis zum Ende des zweiten Durchlaufs weiter, um weitere Fehler, die eventuell versteckt sind, aufzuzeigen. Das dabei entstandene Compilat ist wegen seiner Fehler natürlich nicht lauffähig. Während des Übersetzens müssen dabei die fehlerhaften Zeilennummern mitgeschrieben und im Original ausgebessert werden. Solange nur wenige Fehler auftreten, ist es noch recht einfach, diese zu notieren und im Basic-Programm auszumerzen. Überschreitet die Fehleranzahl aber eine gewisse Grenze, kann das Aufschreiben der Fehler und das anschließende Suchen zur Tortur werden. Es empfiehlt sich daher, sein Basic-Programm gründlich auszutesten, bevor man es dem Compiler überläßt.

Im ersten Durchlauf werden sämtliche Zeilennummern, auf die eine Sprunganweisung zeigt, markiert, übersetzt und direkt mit den Sprungbefehlen gekoppelt. Das gleiche geschieht auch mit den Variablen.

Der zweite Durchlauf fügt nun den P-Code, das dazugehörige Run-Time-Modul, die Variablenlisten und gegebenenfalls

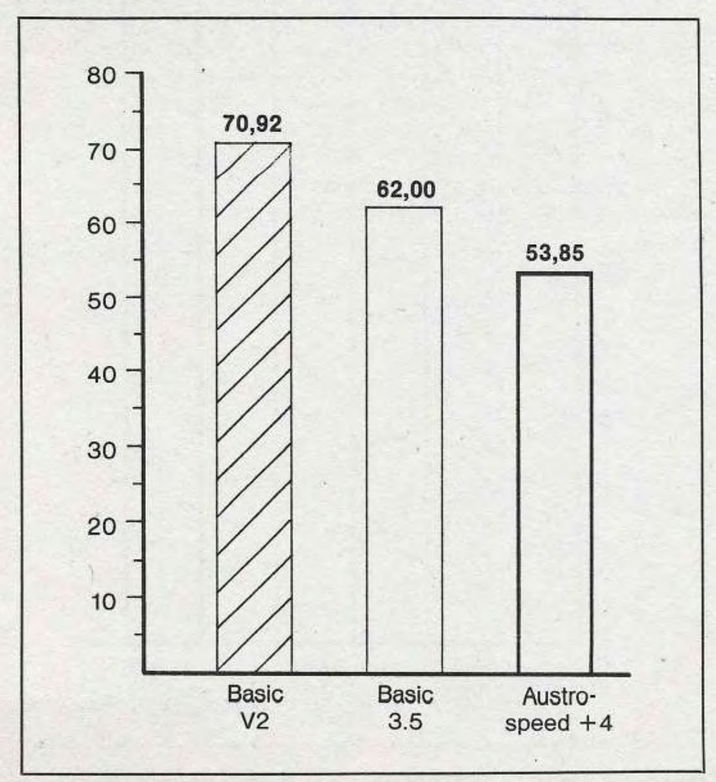


Bild 3. Die Grundrechenarten und die Klammerrechnung

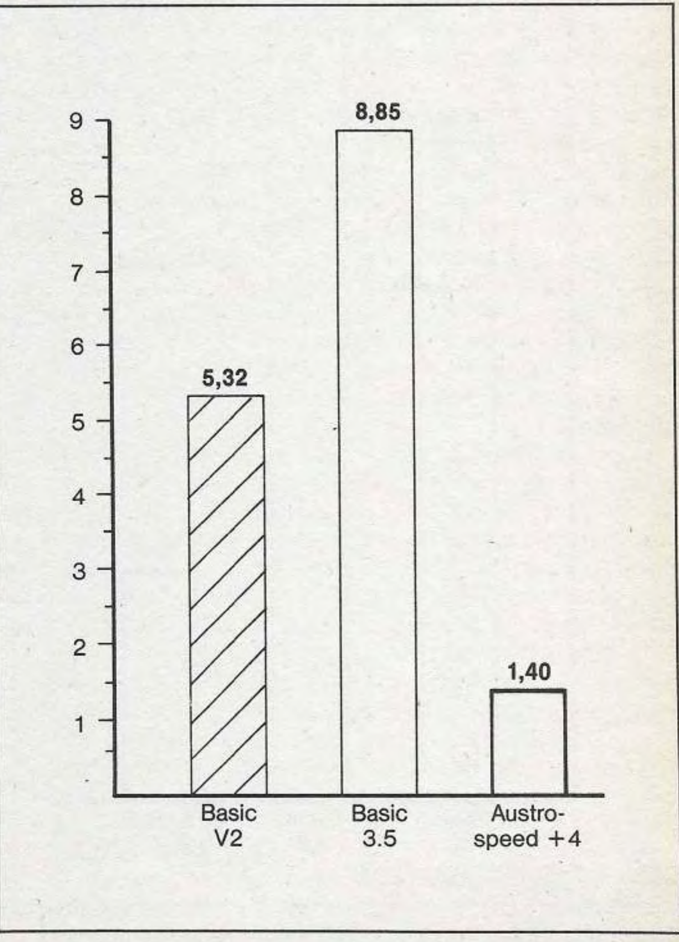


Bild 4. GOSUB und RETURN werden wesentlich schneller

auch Datenlisten zu einem perfekt compilierten Programm zusammen, das schließlich auf Diskette unter dem Namen »C/(Name des Originals)« abgelegt wird. Während des Vorgangs können Sie stets am Bildschirm ablesen, welches Programm compiliert wird und in welchem Pass und welcher Basic-Zeile der Compiler gerade ist. Zum Schluß erhält der Anwender noch die Compilationsdauer und die Information, wieviele Fehler bei der Übersetzung aufgetreten sind, mitgeteilt.

Ging die Übersetzung ohne Zwischenfälle vonstatten, kann das auf Diskette gespeicherte Compilat jederzeit unabhängig vom Compiler geladen und gestartet werden. Sie werden dabei über die Geschwindigkeit erstaunt sein. Doch kann es auch beim Programmablauf Schwierigkeiten geben. Eine bestimmte Art von Programmfehlern konnte der Compiler selbstverständlich nicht erkennen, da sie erst auftreten, wenn das Programm in Aktion ist. Man nennt diese auch Laufzeitfehler (Run-Time-Errors), von denen Sie einige sicherlich kennen. Da gibt es zum Beispiel den berüchtigten »ILLEGAL QUANTITY ERROR«, der erscheint, wenn bestimmte Basic-Funktionen mit unerlaubten Werten gefüttert werden, wie zum Beispiel

POKE 1456,A

wenn A dabei den Wert 256 überschreitet. Sie werden auch schon einmal mit dem »DIVISION BY ZERO ERROR« zu tun gehabt haben, mit dem sich der Computer beschwert, wenn Sie durch Null dividieren wollen. Gerade solch logische Fehler können im syntaktisch perfekten Compilat auftreten, was auch mit einer entsprechenden Fehlermeldung quittiert wird. Doch hat ein compiliertes Programm gar keine Zeilennummern mehr, in denen der Fehler auftreten könnte. Statt dessen wird mit der Meldung ein aktueller Programmzähler angegeben, mit dessen Hilfe man Rückschlüsse auf den fehlerhaften Ort im Original ziehen kann. Zusätzlich zum Compilat legt Austrospeed +4 nämlich ein weitereres File ab, das den Beginn aller Zeilennummern in bezug auf den Programmzähler beinhaltet. Hat man zum Beispiel einen

DIVISION BY ZERO ERROR IN 6579

so lädt man einfach das Zeilennummernfile zu diesem Programm, das unter dem Namen »Z/(Name des Programms)« gespeichert ist. Tippt man nun etwa LIST 6000 bis 6579, werden sämtliche Zeilennummern gelistet, die innerhalb der Programmzählerwerte 6000 und 6579 vorkommen. Die zuletzt ausgegebene Zeile ist dann die womöglich fehlerhafte Basic-Zeile. Auf diese Weise können sämtliche Laufzeitfehler im Basic-Original lokalisiert werden.

Besonderheiten:

Um die Geschwindigkeit der Compilate noch zu erhöhen, baut Austrospeed +4 eigene schnelle Integer-Routinen ein, wenn mit Integerzahlen gerechnet wird. Außerdem erkennt der Compiler automatisch, ob eine reelle Zahl keine Nachkommastellen besitzt, und wandelt sie automatisch in eine Integerzahl um, worauf dann die schnelle Integer-Arithmetik angewandt werden kann.

Eine weitere Besonderheit ist, daß mit Austrospeed +4 compilierte Programme eine höhere Verschachtelungstiefe

Bild 5. Das Füllen eines auf 1000 Felder dimensionierten Arrays: Immerhin dreimal schneller.

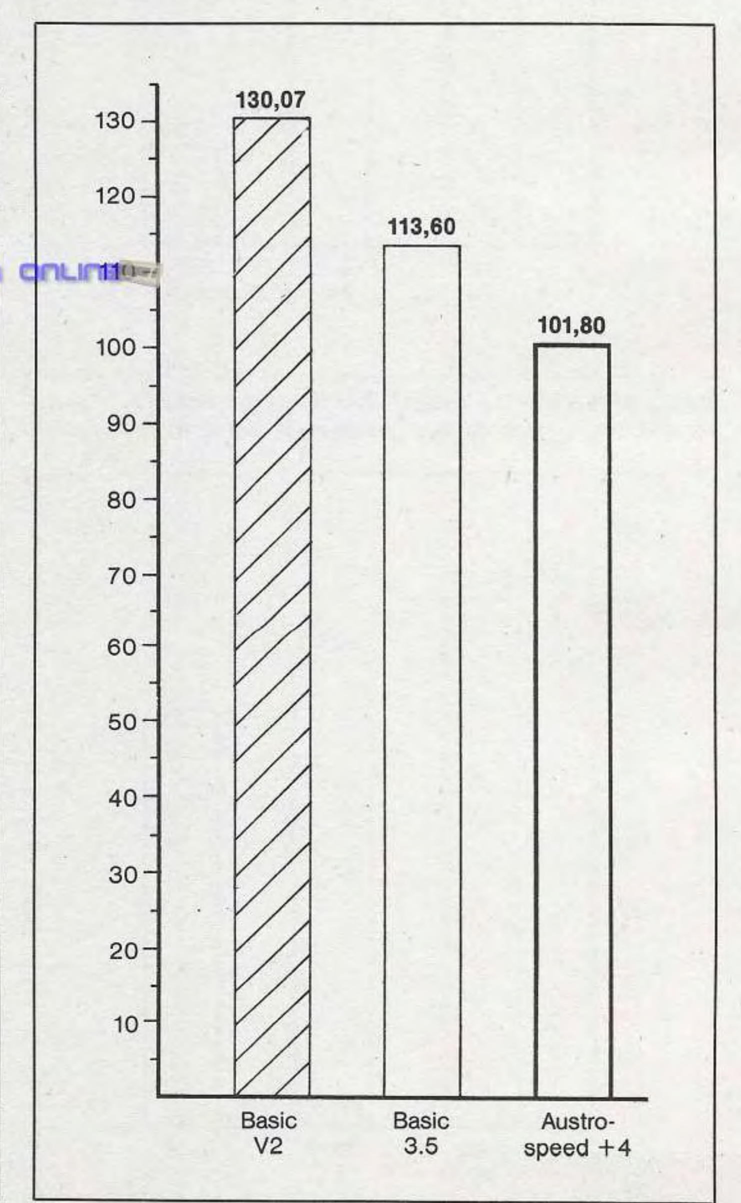


Bild 6. Da die Rechenroutinen des Interpreters benutzt werden, ist hier nicht viel gewonnen

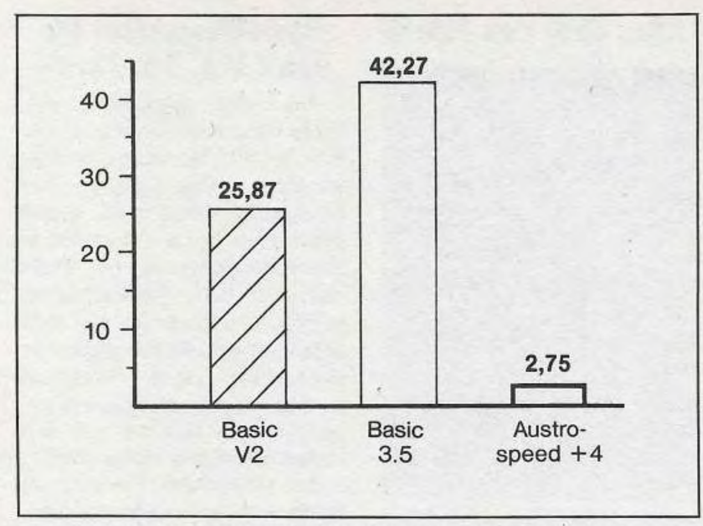


Bild 7. READ und RESTORE, fast 20mal schneller: eine enorme Beschleunigung dieser Befehle.

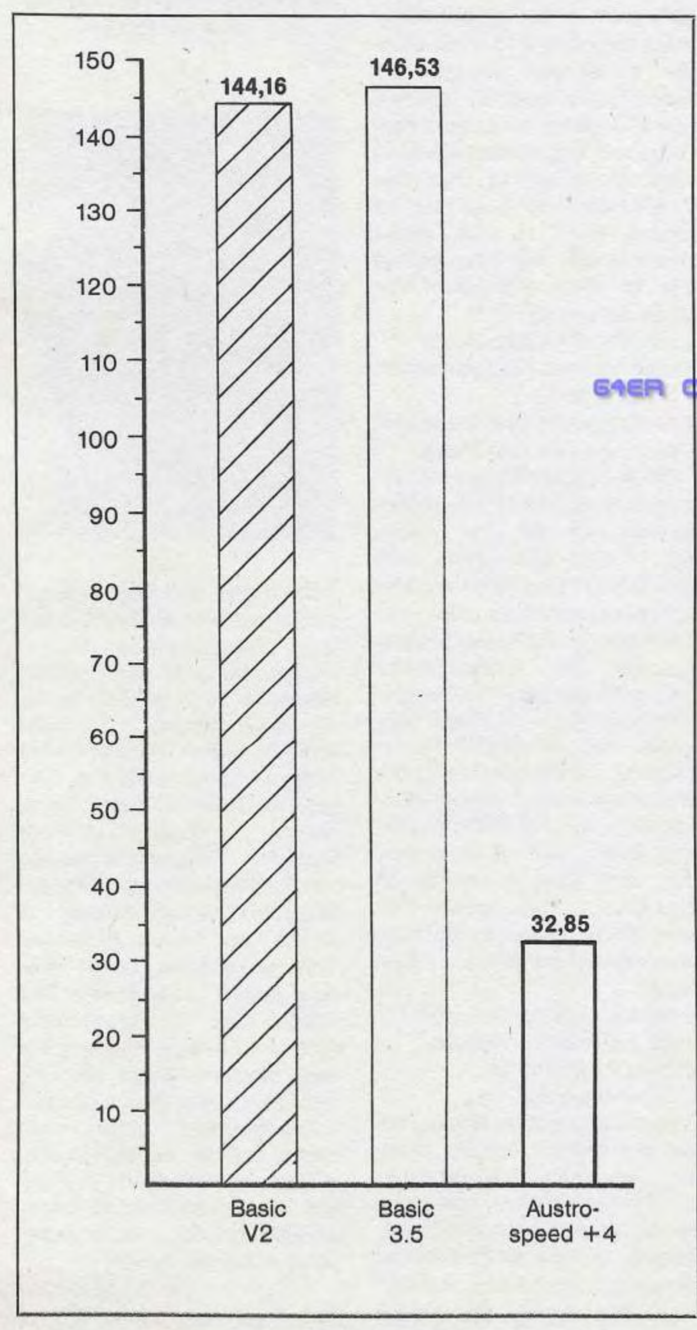


Bild 8. Die Durchschnittszeit für das Sortieren von 100 Zufallselementen mit Bubble-Sort

erreichen dürfen, als dies vom Interpreter aus erlaubt ist. Aufgrund der begrenzten Stack-Größe des Basic-Interpreters können GOSUB-Unterprogramme oder FOR-NEXT-Schleifen nur bis zu einer bestimmten Ebene geschachtelt werden. Austrospeed aber benötigt für die einzelnen Rücksprungadressen weniger Stack-Speicher, was zur Folge hat, daß die Schachtelungstiefe weit größer sein kann. Auf diese Weise können rekursive Programme laufen, wie sie es mit dem Interpreter sicherlich nicht würden, da ständig ein Stack-Überlauf droht.

Haben Sie ein Basic-Programm geschrieben, das ein Maschinenprogramm verwendet, welches hinter dem Hauptprogramm steht, kann auch dieses ohne Bedenken durch den Compiler geschickt werden. Austrospeed +4 übernimmt nämlich noch sämtliche nachstehenden Bytes nach Programmende unverändert, und setzt es an das Ende des Compilats. Da sich die Programmlänge durch das Compilieren ändert, muß dabei aber die Einsprungadresse des Maschinenprogramms angeglichen werden.

Schade ist aber, daß das wahlweise An- und Abschalten der STOP-Taste bei Austrospeed +4 nicht mehr funktioniert. So kann ein mit Austrospeed +4 compiliertes Programm nicht mehr mit der Break-Taste gestoppt werden, wie man es bei Austrocomp 64 nach Belieben einstellen konnte. Die Austrospeed-Autoren begründen dies damit, daß am Plus/4 ja nun ein Reset-Schalter angebracht sei, mit dem das Programm jederzeit gestoppt werden könnte. Wem diese nicht gerade professionelle Art des Programmabbruchs nicht gefällt, der sollte also nie vergessen, eine Routine in sein Programm einzubauen, welche einen eleganteren Programmabbruch ermöglicht.

Auch Befehle aus Basic-Erweiterungen, die vom Compiler nicht verstanden werden, sind möglich. Durch eine spezielle Kennzeichnung eines solchen Befehls wird die Ausführung an den Interpreter übergeben. Das ist dann zwar langsamer, aber weder Compiler noch Compilat stürzen dann bei einem solchen Befehl ab.

Geschwindigkeitstest

Die Benchmark-Tests führten wir wieder mit dem Testprogramm aus Sonderheft 12/86, Seite 58 durch. Dazu löschten wir Zeile 770, die beim Plus/4 in der dort abgedruckten Form nicht lauffähig ist.

Die Ergebnisse der Benchmark-Tests entnehmen Sie bitte der Tabelle und den Bildern 1 bis 8. Die eingebauten Fehler erkannte der Austrospeed +4, ohne die Compilierung zu unterbrechen. Die Anzeige der Fehler wird auf einem angeschlossenen Drucker protokolliert.

Während des Tests entdeckten wir zwei nicht im Handbuch aufgeführte Fehlerquellen. Der erste war der LIST-Befehle der nicht übersetzt und als »unerlaubter Befehl« reklamiert wurde. Basic 3.5 gestattet jedoch LIST-Befehle im Programm. Vermutlich ist dies ein Überbleibsel aus der Version für den C64. Ganz anders dagegen die zweite Unstimmigkeit. Basic 3.5 erlaubt das Weglassen des ersten Parameters beim CHAR-Befehl. Der Compiler reagierte darauf mit einem Syntax-Error. Allerdings läßt sich dies durch eine saubere Programmierung vermeiden, so daß daraus keine Nachteile entstehen.

Daß Austrospeed +4 ein sehr leistungsfähiger Basic-Compiler ist und seinem Vorgänger Austrocomp in nichts nachsteht, liegt auf der Hand. Noch deutlicher wird dies, wenn man erfährt, daß der Compiler ursprünglich in Basic geschrieben wurde und sich dann selbst compiliert hat. Dies ist ein Prinzip, das bei Basic-Compilern häufig angewandt wird. Die Tatsache, daß sich ein Programm selbst modifiziert, ist immer wieder faszinierend. (Michael Thomas/og)

Alles über den C 16



Das Buch hält wirklich, was der Titel verspricht. Es bietet sowohl für Anfänger als auch für fortgeschrittene Programmierer nützliche Informationen über ihren Commodore-Computer.

Zu Beginn geht der Autor kurz auf den allgemeinen Aufbau eines Computers und die verwendeten Zahlensysteme ein. Der daran anschließende Basic-Kurs erstreckt sich über das gesamte Buch. In jedem Kapitel werden neue Basic-Befehle aufgezeigt und in anschaulichen Programmbeispielen erklärt. Die Kapitel »Rechnen mit dem Computer«, »Logische Verknüpfungen« und »Vergleichsbefehle« bilden den Anfang des Basic-Kurses. Die Basic-Variablen und deren Dimensionierung werden im Kapitel »Variablen« kurz erklärt. Der folgende Abschnitt widmet sich voll und ganz dem Basic-Kurs. Der Autor erläutert jede Basic-Anweisung anhand eines Beispiels oder eines ganzen Beispielprogramms. Mit der Grafik und Farbprogrammierung beschäftigt sich der Autor im Kapitel »Die hochauflösende Grafik des C 16«. Für fortgeschrittene Programmierer bieten die Abschnitte »Disketten-Programmierung«, »Direkter Speicherzugriff« und »Fehlerbehandlung« nützliche Tips und Anregungen. Das letzte Kapitel »Maschinensprache mit dem C 16« gibt einen kleinen Einblick in die Welt der Maschinensprache und deren Programmierung mit Hilfe des TEDMON. Im umfangreichen Anhang des Buches findet der Leser nützliche Tabellen, Adressen, Register sowie alle Anschlußbelegungen des C 16/116.

(Christian Q. Spitzner/bj)

Wilhelm Besenthal und Jens Muus, Alles über den C 16, Markt & Technik Verlag AG, 292 Seiten, ISBN: 3-89090-385-1, Preis: 39 Mark

Commodore 16 mit 116 – Der Einsteiger-Computer mit Aufsteigerqualitäten

Dieses Buch war eines der ersten, die zum C 16 veröffentlicht wurden, und ist vor allem für Einsteiger gedacht.

Die ersten zwei Kapitel enthalten nur allgemeine Informationen über Hard- und Software eines Computers. Dieser Abschnitt ist sehr ausführlich gehalten, da auch Randgebiete wie etwa rechtliche Fragen beim Raubkopieren geklärt werden. Wer noch nie mit einem Computersystem zu tun hatte, wird sich über die ausführliche Einleitung freuen. Auf gleiche Weise erlernt man dann das Programmieren: Zuerst erfährt der Leser die theoretischen Grundlagen, dann wird er mit den Befehlen des Basic 3.5 vertraut gemacht. Die Befehlserklärungen sind gut gelungen, da sie sowohl dem Autodidakten als auch demjenigen, der öfters Befehlsbeschreibungen nachschlagen will, gleichermaßen dienen und mit guten Beispielen unterlegt sind.



Sogar eine Vergleichsliste mit anderen Basic-Dialekten (»Simons Basic«, »Supererweiterung«) findet man, die einem das Umschreiben fertiger Programme ermöglicht.

Das Thema »Datenverarbeitung« vernachlässigen die Autoren leider sehr stark; auch auf die Speichererweiterung und den Plus/4 gehen sie in keiner Weise ein.

Für den absoluten Neueinsteiger ist dieses Buch wirklich empfehlenswert. Wer aber auch nur etwas Erfahrung besitzt, wird zusätzliche Informationen gegenüber dem Handbuch höchstens im Bereich der Grafik finden. (Florian Müller/bj)

Hans Riedl, Franz Quinke, Commodore 16 mit 116 – Der Einsteigercomputer mit Aufsteigerqualitäten, Kiehl Verlag 1985, 164 Seiten, ISBN: 3-470-80481-8, Preis: 29,80 Mark

Alles über den Plus/4



Das neueste Werk aus der Commodore-Sachbuchreihe »Alles über den Plus/4« erinnert sehr stark an das gleichnamige Buch über den C 16. Kein Wunder: es ist von den gleichen Autoren geschrieben worden. Auf 373 Seiten wird dabei dem Leser auf verständliche Weise alles Wissenswerte über den Plus/4 mitgeteilt. Gegliedert ist dieses Werk in zwei große Hauptkapitel. Teil eins enthält wie das Buch »Alles über den C 16« die Sachgebiete

- ausführlicher Basic-Kurs
- strukturiertes Programmieren
- Dateiverwaltung
- Grafikprogrammierung sowie
- nützliche Tips und Tricks.

Zusätzlich enthält es eine umfangreichere Sammlung an Beispielprogrammen. Der zweite Teil besteht aus einem sehr guten und ausführlichen Maschinensprachekurs. Hier wird der Anfänger in die Maschinensprache und Assemblerprogrammierung des Plus/4 eingeführt. Die Autoren gehen sehr genau auf Interrupt-Programmierung und Bankswitching ein. Weiterhin werden einige wichtige Register des TED-Bausteines erklärt. Hobbybastler werden sich über Informationen zum Userport und dessen Programmierung freuen. Als Bauanleitungen stehen zur Auswahl:

- Alarmanlage am Userport
- Centronics-Schnittstelle
- EPROM-Platine am Expansionsport.

Im umfangreichen Anhang findet der Leser nützliche Tabellen, Adressen und Register, ein Computerlexikon sowie alle Anschlußbelegungen des Plus/4, insgesamt viele Informationen, die nicht im Handbuch stehen.

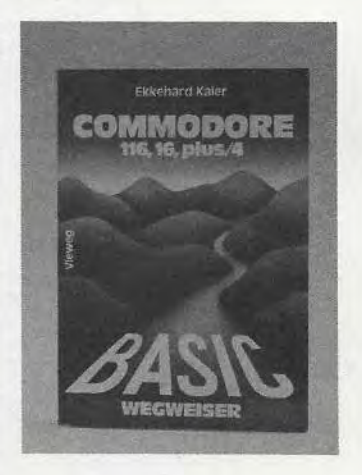
(Christian Q. Spitzner/bj)

Wilhelm Besenthal/Jens Muus, Alles über den Plus/4, Markt&Technik Verlag AG, 373 Seiten, ISBN 3-89090-410-6, Preis 39 Mark

Basic-Wegweiser für den C 116, 16, Plus/4

Das vorliegende Buch ist vielleicht das beste Buch zu Basic 3.5. Auf 305 Seiten erfährt man zunächst Allgemeines über Computer. Wenn man etwas praktisches Wissen über seinen Computer gesammelt hat, findet man hier beim Nachschlagen etliche Informationen, die man anfangs mangels theoretischer Kenntnisse nicht verstehen konnte. Insofern steigt der Nutzwert dieses Buches mit den Kenntnissen des Anwenders.

Der praktische Einstieg im Buch wird im zweiten Hauptkapitel bewältigt, das wegen seiner Verständlichkeit, der zahlreichen Beispiele sowie der großen Übersichtlichkeit auffällt.



Das dritte und letzte Hauptkapitel widmet sich dann zahlreichen Anwendungen des in Kapitel zwei oder im Handbuch Erlernten. Es zeigt dem Leser, wie man bestimmte Programme schreibt. Die Themenvielfalt (Programmstrukturen, Ein-/Ausgabe im Detail, System-Interna, Arrays, Suchen-Sortieren-Mischen, Programmerstellung mit Toolkit-Befehlen, Dateiverarbeitung, Grafik, Musik) ist wegen der klaren Einteilung nicht erdrückend, bietet aber wohl jedem Leser etwas. Das Kapitel über »Maschinennahe Programmierung« fällt, wie bei den meisten Basic-Büchern, nicht sehr umfangreich aus.

Abschließend kann man sagen, daß dieses Buch durchweg zu empfehlen ist. Der Preis des Buches ist mehr als angemessen, bei der Programmdiskette jedoch zu hoch.

(Florian Müller/bj)

Ekkehard Kaier, Commodore 116, 16, Plus/4 Basic-Wegweiser, Vieweg Verlag, 305 Seiten, 45 Mark, ISBN: 3-528-04337-7, Programmdiskette (keine Kassette erhältlich!) 48 Mark.





Supergrafik in der dritten Dimension

Das hat es für den C16 noch nie gegeben: Dreidimensionales maßstabsgetreues Konstruieren! Ein Grafikprogramm der Spitzenklasse für den C16 mit 64 KByte Erweiterung und den Plus/4.

Designer und Konstrukteure von geplanten Anlagen, Formen und Geräten benötigen ein besonderes räumliches Vorstellungsvermögen und exakte grafische Darstellungen ihrer räumlichen Arbeitsobjekte. Perspektivische Ansichten können leider von Hand nur mit großem Zeitaufwand in den Proportionen korrekt angefertigt werden. Dabei ist neben handwerklichem und künstlerischem Geschick auch eine gehörige Portion Erfahrung erforderlich. Es wird darüber hinaus eine erhebliche Menge elementarer Rechnungsarbeit anfallen. Das Programm PED erleichtert dem Anwender diese Arbeiten erheblich und stellt gleichzeitig eine Einführung in computerunterstütztes Arbeiten dar. Die grundsätzlichen Konstruktionsschritte der Vektorrechnung sind vorhanden und strukturell so angeordnet, daß der Anwender seine Arbeitsweise dieser Struktur sehr leicht anpassen kann. Auf den Einsatz der projektiven Geometrie wurde verzichtet.

Das Programm PED zielt ab auf weiterführende Schulen und Betriebe, für die sich kein großer und kostspieliger Aufwand an Datenverarbeitung lohnt. Meistens unterbleibt in diesen Bereichen so mancher Versuch einer perspektivischen Darstellung geplanter Anlagen, weil der Zeitaufwand dafür zu groß ist. Außerdem wächst dieser Aufwand noch proportional mit jeder weiteren neuen Ansicht. So kommt es oft nach der Fertigung erster Modelle zu Überraschungen, weil Idee und Wirklichkeit auseinanderklaffen. Hier bringt ein gut strukturiertes Computermodell des Arbeitsobjektes eine große Zeitersparnis und erhöht gleichzeitig die Sicherheit vor ungewollten Formen. Zusätzlich sind Varianten des Objekts relativ leicht herzustellen.

Da alle zeitraubenden Rechnungen und Zeichnungen vom Computer übernommen werden, bleibt viel Zeit zum selbständigen Üben. Das Ergebnis der eigenen Arbeit ist stets nach einigen Sekunden zu sehen und zu beurteilen.

Die Zusammenarbeit mehrerer Anwender läßt sich ebenfalls üben, da die erzeugten Datensätze ausgetauscht, angepaßt, zerlegt, zusammengesetzt oder unter bestimmten Gesichtspunkten geordnet werden können. Arbeitsteilung und systematisches Handeln führen zu einer Verminderung des Gesamtaufwands und erhöhen die Freiheit des Gesamtsystems.

Wegen der eingeschränkten Möglichkeiten der ausgewählten Computer können mit vertretbarem Zeitaufwand nur einfache Drahtmodelle erzeugt werden. Als Strukturelemente stehen für die grafischen Operationen nur Punkt und Linie oder Gruppen aus diesen Elementen zur Verfügung. Auf Flächen- und Volumenelemente wurde verzichtet.

Weder das Hinterschneidungsproblem noch die direkte Darstellung gekrümmter Formen sind berücksichtigt. Hier muß vom Anwender nachträglich Hand angelegt werden, indem er unsichtbare Teile löscht und Rundungen mit dem Kurvenlineal oder von Hand nachzieht.

Die Linien werden im Rahmen der Vektorrechnung durch zwei Ortsvektoren mit je drei Koordinaten beschrieben. Wenn eine Vielzahl von Linien ein bestimmtes Objekt beschreibt, ist es eine Vereinfachung, eine Tabelle aufzustellen, in der die Punkte aufgeführt sind, und dazu eine zweite Tabelle, in der steht, welche zwei Punkte jeweils eine Linie bilden. Sämtliche geometrischen Operationen sind dann vorstellbar als Eingriffe in diese Tabellen. Wird zum Beispiel ein

Punkt in einer Grafik gelöscht, so werden im Hintergrund durch den Computer die Punktnummer und die drei Koordinaten des Punktes aus der Punkttabelle ausgetragen. Außerdem ist es zweckmäßig, gleich alle Linien mitzulöschen, die bisher zu dem gelöschten Punkt führten. Also wird die Linientabelle nach der gerade gelöschten Punktnummer abgesucht und jede Linie aus der Linientabelle ausgetragen, welche die fragliche Punktnummer enthält.

Grundsätzlich sind drei verschiedene Zugriffsmöglichkeiten auf die beiden Grundtabellen vorgesehen. Zuerst kann man direkt am Bildschirm in die Zahlenkolonnen hineinsehen und dort Ein- oder Austragungen oder Änderungen vornehmen. Dann kann man, wenn es sinnvoll ist, ganze Punktbereiche mit einem Befehl bearbeiten. Man löscht eine zusammenhängende Punktmenge, indem man sagt, welches Punktnummernintervall gemeint ist. Solche Gruppenoperationen auf dem Computer sind der Einzeloperation weit überlegen und vermindern den Arbeitsaufwand erheblich.

Die interessanteste Zugriffsart aber ist, über die Bildschirmgrafik selbst die Operation zu definieren. Man fährt zum Beispiel alle Punkte, die zu löschen sind, mit einem Fadenkreuz an und löst dann den Löschvorgang aus. Diese Art der Punktauswahl wird allgemein mit dem Wort »anpicken« bezeichnet. Das Anpicken ist die eleganteste Methode, weil man ohne Kenntnis von Punktnummern etc. aufgrund des sichtbaren Bildes die Auswahl trifft. Alles andere erledigt der Computer dann in Sekundenschnelle. Bei der Punktauswahl ist man natürlich nicht an eine bestimmte Nummernstruktur der Form gebunden, obwohl man auf solch eine Struktur nie verzichten sollte.

Bei der Auswahl von Punktnummern sollte der Anwender mit sehr viel Umsicht vorgehen. Punkte, die geometrisch zu einem bestimmten Teilobjekt gehören, sollten aus Gründen der Übersichtlichkeit alle ähnliche Nummern bekommen. Empfehlenswert ist es, den Wertebereich von 0 bis 9999 für Punktnummern in Gruppen zu je 100 Punkten zu zerlegen. Kleinere Gruppengrößen (zum Beipiel 10, 20 oder 50) sind auch möglich. Innerhalb einer Gruppe numeriert man dann einfach durch oder schafft sich weitere Unterstrukturen.

Für den allgemeinen Fall gibt es keine Regel, aber weder zu kleine noch zu große Gruppen sind sinnvoll, da sich jeweils die Bearbeitungsdauer erhöht. Zu kleine Gruppen sind außerdem unübersichtlich. Als Beispiel kann man bei einem Drahtmodell eines Hauses für jede Außenwand eine 100er-Gruppe reservieren, für jede Dachseite eine solche Gruppe und gegebenenfalls Extragruppen für Außenfenster, Außentüren, Schornstein und Dachfenster, je nachdem, wieviele Varianten man konstruieren muß. Insgesamt können gleichzeitig nur 240 Punkte und 360 Linien im Computer Platz finden. Darüber hinaus werden die Objekte auf dem Bildschirm ziemlich unübersichtlich, und wesentlich mehr gibt der Speicher des Computers nicht her, wenn die Verarbeitung nicht zu langsam werden soll.

Der Inhalt von Datensätzen kann jederzeit in übersichtlicher Form auf dem Bildschirm dargestellt und auf einem Drucker ausgegeben werden. Es lassen sich perspektivische Bilder auf dem Drucker oder einem Plotter ausgeben.

Für den Plotter werden Plot-Files erzeugt, welche von einem Zusatzprogramm verarbeitet werden. Von allen Bildern lassen sich auch die Bildkoordinaten der Bildpunkte ausgeben, so daß von Hand in beliebigem Maßstab danach abgezeichnet werden kann. Die Anschaffung eines Plotters ist zwar eine feine Sache, aber ein Plotter wie der Commodore 8075 ist nicht gerade billig und außerdem benötigt man zusätzlich ein IEC-Bus Interface. Als Matrixdrucker ist im Hinblick auf den Preis der MPS 801 von Commodore für das Programm PED vorgesehen. Andere Matrixdrucker erfordern eine Anpassung der Hardcopy-Funktion oder ein Interface. Einige Beispiele sehen Sie in allen Bildern 1 bis 15.

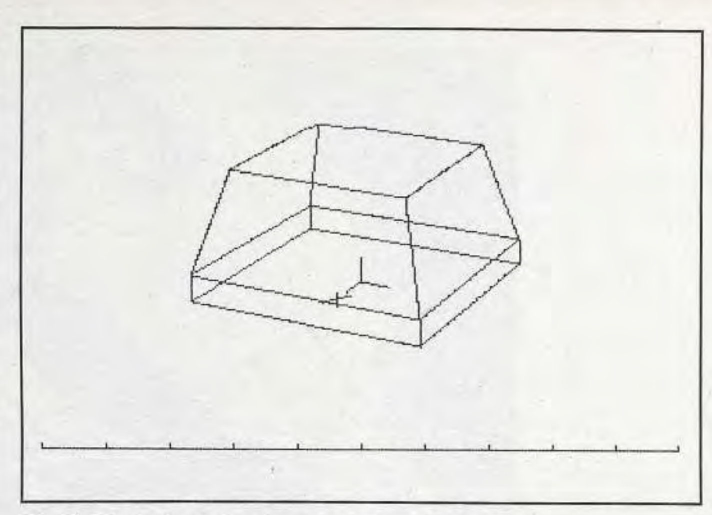


Bild 1. Einfachste Struktur, ein Grundgerüst

Eingabehinweise und Programmstart

Neben dem Plus/4 oder C 16 mit 64 KByte Erweiterung und einem Bildschirmgerät benötigt man für das Programm noch eine Datasette oder ein Diskettenlaufwerk. Zusätzlich können noch ein Matrixdrucker und weitere Laufwerke angeschlossen werden.

Da die Eingabe dieses recht langen Programmes nicht in einem Stück von unserem MSE bewältigt wird, haben wir die Eingabehinweise in den nebenstehenden Texteinschub gepackt. Bitte gehen Sie genau nach der Anleitung vor, nur dann kann PED richtig funktionieren. Natürlich ist PED auch auf der Diskette des Leserservice enthalten.

Zunächst werden die Geräte in der vorgeschriebenen Reihenfolge angeschlossen und danach eingeschaltet. Je nach Gerätetyp gibt man nun ein Ladekommando über die Tastatur des Computers ein. Bei der Floppy lautet es

```
LOAD"PED",8
```

und bei der Datasette nur

```
LOAD
```

Der Befehl wird wie jeder Befehl durch einmaliges Drücken der <RETURN>-Taste abgeschickt. Daraufhin lädt der Computer noch einen Maschinenspracheteil sowie das Hauptprogramm PED.

Die Programmeldung mit dem Autorenvermerk verschwindet nach einigen Sekunden und PED meldet sich mit dem Hauptmenü in der Kopfzeile des Bildschirms. Das Programm ist nun bereit zur Eingabe von Befehlen über die Tastatur des Computers.

Nach dem Start meldet sich PED mit dem Hauptmenü
AUGEN FORME BEWEG DATEN KOPIE
in der Kopfzeile des Bildschirms. Einer der Menübegriffe ist markiert und damit anwählbar. Die Anwahl erfolgt durch einmaliges Drücken der <RETURN>-Taste.

Mit der Cursortaste <CRSR>-rechts kann die Markierung zyklisch nach rechts verschoben werden. Drücken Sie zur Probe kurz fünfmal diese Taste und beobachten Sie, wie die Markierung wandert.

Das Programm ist wegen der Vielzahl der möglichen verschiedenen Kommandos in mehrere Menüs aufgeteilt, die wie eine Baumstruktur mit Verzweigungen angeordnet sind. Eine Zusammenfassung aller Befehle und deren Bedeutung enthält Bild 16. Im allgemeinen klettert man mit <RETURN> immer höher in diesen »Baum« und kommt mit der Taste <X> immer wieder eine Stufe zurück. An den Enden solcher verzweigenden Befehlsäste sitzen dann wie Blätter eines Baumes die eigentlich ausführbaren Kommandos. Auch diese benötigen normalerweise Zusatzinformationen, welche sie vom Benutzer anfordern.

Menübegriffe stehen immer stellvertretend für eine Menge von Operationen, welche durch den Begriff grob vereinfacht

beschrieben wird. Um auszuwählen, muß die Markierung richtig eingestellt und die <RETURN>-Taste gedrückt werden.

Hinter dem Begriff AUGEN stehen Operationen zur Festlegung oder Änderung der Perspektive mit Hilfe des Augenpunktes (Beobachter) und des Blickpunktes (Ziel) eines virtuellen Betrachters und zur Erstellung von Bildschirmgrafiken.

Der Begriff FORME steht stellvertretend für einige Grafikoperationen mit Punkten und Linien, die im allgemeinen anschaulich ausgelöst werden.

Mit dem Begriff BEWEG sind bestimmte Bewegungen des Darstellungsobjekts auszulösen wie Drehungen, Verschiebungen oder Verzerrungen. Hier besteht auch noch die Möglichkeit, ein Objekt oder Teile zu kopieren, so daß zum Beispiel aus einem Würfel schnell zwei oder mehr werden können. Ebenfalls untergebracht sind hier direkte Messungen am dreidimensionalen Darstellungsobjekt.

Unter dem Menüpunkt DATEN werden etliche unanschauliche Operationen an der Punkt- oder Linientabelle des Computermodells durchgeführt. Man kann sich die Tabellen auch ansehen. Unter DATEN sind auch die Lade- und Speicherkommandos für ganze Datensätze zu finden sowie Diskettenoperationen. Hinzu kommen Druckeroperationen und grafische Darstellungen auf dem Bildschirm mit einem schrittweise wandernden Beobachtungspunkt (Ansichtsbahnen).

Unter dem Begriff KOPIE kann man von einer vorhandenen gültigen Grafik eine Hardcopy auf den Matrixdrucker MPS 801 ausgeben.

Stellen Sie nun die Markierung im Hauptmenü auf den Begriff DATEN ein und drücken <RETURN>. Falls Sie aus Versehen schon in ein anderes Untermenü hineingeraten sind, verlassen Sie dies vorher. Mit der Taste <X> oder <X> und <RETURN> kann man aus jedem Menüpunkt wieder herauskommen!

Hinter dem Menüpunkt DATEN verbirgt sich ein weiteres Untermenü mit der Überschrift DATENEINGABE und mehreren Auswahlmöglichkeiten. Sie befinden sich nunmehr eine Stufe höher in der Kommandostruktur des Programms PED. Hinter allen Begriffen im Hauptmenü verbergen sich übrigens Untermenüs, von denen man bei Bedarf weiterklettern kann. Auf der äußersten Schicht liegen dann die eigentlichen Operationen. Mit <X> oder <X> und <RETURN> kann man

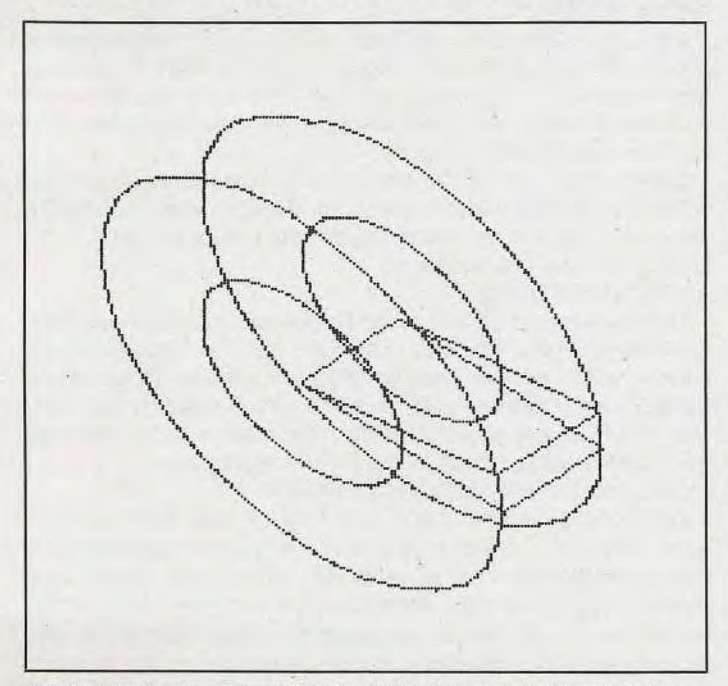


Bild 2. Auch »Kreise« sind möglich, dieser hier besteht aus 30 Segmenten und erscheint daher fast rund

jeweils eine Stufe zurückgelangen. Wenn man im Hauptmenü <X> eingibt, wird das Programm nach einer Sicherheitsabfrage beendet. Sichern Sie vor Beendigung des Programms stets ihre Daten auf Diskette. Diese sind sonst nämlich verloren.

Die Verzweigungsstruktur ist in einem Diagramm (Bild 17) zusammengestellt.

Bei einigen Menüs wird durch Verschieben der Markierung und anschließendem <RETURN> ausgewählt, bei anderen Menüs ist eine Zahl oder ein Buchstabe einzugeben und gegebenenfalls noch <RETURN> zu drücken. Der Ausstieg nach Ausführung eines Kommandos geht entweder automatisch oder mit <X> und eventuell <RETURN>. Man kann mit <X> auch ein Kommando abbrechen, falls man sich zum Beispiel versehen hat. Ein anderer Notausstieg ist die Eingabe sinnloser Daten für ein Kommando, wenn man zum Beispiel Punkte löschen läßt, die es im Datensatz gar nicht gibt.

Eine vollständige Aufstellung aller Kommandos und Menüpunkte in alphabetischer Reihenfolge enthält zu jedem Punkt eine Bedienungsanleitung und erklärt den Zweck der jeweiligen Operation.

Hier soll nun ein kurzes Bearbeitungsbeispiel beschrieben werden. Im Menü DATENEINGABE, in das man von DATEN aus gelangt ist, wählen Sie 1 DATEN LADEN. Auf die Frage nach dem Filenamen geben Sie den Namen BEISPIEL ein und <RETURN>. Auf die nächste Frage antworten Sie mit <E>. Daraufhin wird ein Beispieldatensatz von der Programmdiskette oder -kassette geholt.

Wenn der Datensatz im Computer ist, kann man sich unter dem Menüpunkt 3 DATEN AENDERN die Punkt- und Linientabelle ansehen. Gehen Sie danach bis zum Hauptmenü zurück und wählen dort den Menüpunkt AUGEN, mit dem eine perspektivische Darstellung angefertigt werden soll. Nach der Auswahl von AUGEN erscheint folgendes Untermenü:

```
X    1000000
Y          0
Z          0
F       1000
A          0
```

Jeweils ein Feld ist markiert. Mit der Cursortaste <CRSR>-unten kann die Markierung zyklisch nach unten bewegt werden. Das Zahlenfeld beschreibt von oben nach unten die X-, Y- und Z-Koordinate des Augenpunktes, den Bildvergrößerungsfaktor und den Augenwinkel. Die oberen vier Werte sind durch Eingabe neuer Zahlen zu verändern. Der Augenwinkel ist lediglich ein Ausgabewert im 360-Gradmaß. Alle Längenangaben sind in Millimeter zu verstehen. Der Vergrößerungsfaktor ist zur besseren Ausnutzung des Bildschirms gedacht, beeinflußt die Perspektive des Bildes jedoch nicht.

Mit <CRSR>-rechts kann ein Schreibfehler verbessert werden.

Mit <Z> gelangt man in ein weiteres Menü, mit dem die Koordinaten des Blickpunktes verändert werden können. Außerdem ist dort ein Zoomfaktor für Bildausschnitte. Der Wert 1 ist Standard und bewirkt, daß ein zu großes Bild soweit verkleinert wird, daß es vollständig auf den Schirm paßt. Bei einem Zoomwert 2 hingegen wird erst verkleinert, wenn die Bildmaße zweimal so groß wie die Schirmmaße sind etc.

Mit <RETURN> wird ein perspektivisches Bild gezeichnet. Das dauert je nach Umfang des Datensatzes immer etwas. Das Bild ist fertig, wenn die X-Koordinate wieder markiert ist. Probieren Sie ein paar unterschiedliche Perspektiven aus. Mit <X> gelangen Sie wieder in das Hauptmenü.

In vielen Kommandos ist das Anpicken von Punkten mittels eines beweglichen Fadenkreuzes erforderlich. Gehen Sie zum Üben unter BEWEG in das Untermenü MESSW. Stellen

Sie WINKL ein und drücken <RETURN>. In der Bildmitte erscheint ein kleines Fadenkreuz. Sie können es mit den Cursortasten bewegen. Dabei kann man mit unterschiedlicher Schrittweite vorgehen. Mit <V> wird zwischen schnell und langsam umgeschaltet und mit <+> und <-> kann noch quantitativ variiert werden. Probieren Sie einige Schrittgrößen aus.

Nun sollen für eine Winkelmessung drei Linienendpunkte angepickt werden. Fahren Sie das Kreuz ganz in die Nähe des ersten Punktes Ihrer Wahl und drücken auf <RETURN>. Die Markierung im Menü verschwindet kurz zur Quittierung der Aktion. Ausgewählt wird intern derjenige Linienendpunkt, der auf dem Bildschirm dem Kreuz am nächsten ist. Da muß man aufpassen. Fahren Sie noch zwei weitere Linienendpunkte auf dieselbe Art an. Nach dem dritten Punkt erscheint auf dem Bildschirm derjenige wahre Winkel im 360-Gradmaß, dessen Schenkel durch die drei Punkte beschrieben wurden. Der zweite Punkt ist stets der Schnittpunkt der Schenkel. Mit <X> geht es zurück in das Menü MESSW mit seinen fünf Wahlmöglichkeiten.

Das Auswahlverfahren für die drei Winkelpunkte kann übrigens jederzeit mit <X> abgebrochen werden. Auch bei einer fehlerhaften Auswahl erscheint kein Winkelwert, sondern man landet direkt im Menü MESSW.

Dies war ein Einblick in die Arbeitsweise des Programms. Weitere Einzelheiten entnehmen Sie bitte der nun folgenden, alphabetisch sortierten Einzelbeschreibung der Menüpunkte.

Die Befehle

ABSGG

Messung des Abstandes zweier windschiefer Geraden. Die kürzeste Entfernung wird ermittelt.
Menüpfad: BEWEG/MESSW/ABSGG

Nach der Auswahl von ABSGG erscheint das Fadenkreuz. Durch Anpicken zweier Punkte wird eine erste Gerade definiert. Durch Anpicken zweier weiterer Punkte eine zweite Gerade. Danach erscheint der wahre Abstand dieser Geraden auf dem Bildschirm.

Die Geraden dürfen nicht parallel verlaufen. In solchen Fällen verwendet man den Menüpunkt ABSPG. Zwei Punkte, die nicht Endpunkte einer Linie sind, können trotzdem eine Gerade definieren.

Wenn ein Fehler auftritt, wird kein Abstand ermittelt, sondern direkt in das Menü zurückgesprungen. Als Ursachen kommen in Frage: parallele Geraden, zwei gleiche Punkte, ungültiges Bild wegen vorheriger Datenänderung oder -ordnung.

ABSPE

Messung des Abstandes eines Punktes von einer Ebene. Die kürzeste Entfernung wird ermittelt.
Menüpfad: BEWEG/MESSW/ABSPE

Nach der Auswahl von ABSPE erscheint das Fadenkreuz. Durch Anpicken eines Punktes wird der Meßpunkt festgelegt. Durch Anpicken dreier weiterer Punkte wird eine Ebene definiert. Danach erscheint der wahre Abstand des Punktes von der Ebene auf dem Bildschirm.

Die drei Ebenenpunkte können auf ganz beliebigen Linien liegen.

Wenn ein Fehler auftritt, wird kein Abstand ermittelt, sondern direkt in das Menü zurückgesprungen. Als Ursachen kommen in Frage: zweimal der gleiche Punkt, drei Punkte auf einer Geraden, ungültiges Bild wegen Datenänderung oder -ordnung.

ABSPG

Messung des Abstandes eines Punktes von einer Geraden. Die kürzeste Entfernung wird ermittelt.

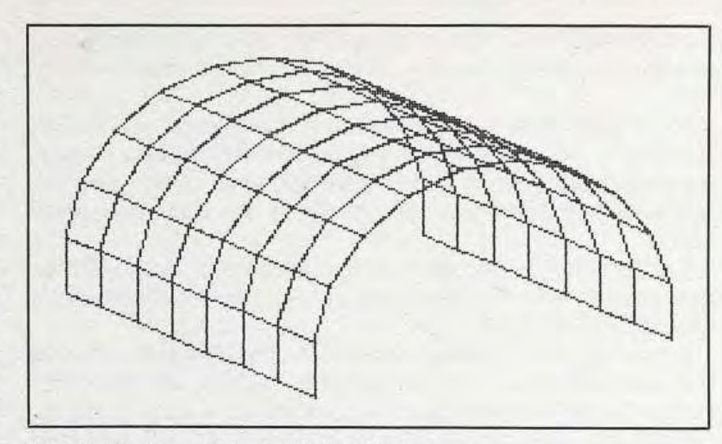


Bild 3. Etwas eckig, ein Halbzylinder

Menüpfad: BEWEG/MESSW/ABSPG

Nach der Auswahl von ABSPG erscheint das Fadenkreuz. Durch Anpicken eines Punktes wird der Meßpunkt festgelegt. Durch Anpicken zweier weiterer Punkte wird eine Gerade definiert. Danach erscheint der wahre Abstand des Punktes von der Geraden auf dem Bildschirm.

Die Geradenpunkte müssen nicht unbedingt auf einer der dargestellten Linien liegen.

Wenn ein Fehler auftritt, wird kein Abstand ermittelt, sondern direkt in das Menü zurückgesprungen. Als Ursachen kommen in Frage: zweimal der gleiche Geradenpunkt sowie ungültiges Bild wegen Datenänderung oder -ordnung.

ALLES LOESCHEN

Linien- und Punkttabelle werden vollständig gelöscht, um ein neues Modell aufbauen zu können.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/ALLES LOESCHEN

Auf dem Bildschirm erscheint eine Sicherheitsabfrage. Durch Eingabe von <J>, für ja, wird der Löschvorgang ausgelöst. Durch Eingabe von <N>, für nein, kann das Löschen unterdrückt werden. In jedem Falle kehrt man wieder in das Menü zurück.

Wenn anschließend ein neuer Datensatz von Diskette eingelesen wird, kann auf die Operation ALLES LOESCHEN verzichtet werden, da dies vor dem Laden automatisch geschieht, wenn man dort <E> für Ersetzen eines Datensatzes angibt.

Mit der Operation ALLES LOESCHEN werden nur bestimmte Einträge in den Tabellen auf den Wert -1 gesetzt. Das Programm erkennt daran, daß eine Linie beziehungsweise ein Punkt ungültig ist. Die Zeiger auf die Tabellenenden werden auch zurückgesetzt.

Eine vorhandene Grafik wird durch den Befehl ALLES LOESCHEN nicht automatisch gelöscht. Sie wird aber ungültig für alle grafischen Operationen, so daß nicht mehr auf diese Grafik zugegriffen werden kann.

ANSICHTSBAHNEN

Erzeugung und Ablauf einer Folge von unterschiedlichen Ansichten eines Objekts. Der die Ansicht bestimmende Augenpunkt kann in gleichmäßigen Schritten längs einer Gerade, einer Spirale oder eines Kreises bewegt werden. Das Auge ist bei jeder Ansicht immer auf den Blickpunkt gerichtet, welcher stets in der Bildmitte liegt.
Menüpfad: DATEN/ANSICHTSBAHNEN

Durch Eingabe von <G> wird eine gerade Bahn ausgewählt. Mit <K> werden dagegen Kreis- oder Spiralbahnen des Augenpunktes eingeleitet. Mit <X> kann man in das Menü zurückgelangen. Als nächstes wird eine Schrittzahl zwischen 2 und 3600 eingegeben. Dies entspricht der Anzahl der zu erstellenden Bilder, wobei der gesamte Weg des Augenpunktes entsprechend in gleichgroße Teilwege zerlegt wird.

Danach sind die X-, Y- und Z-Koordinate des Anfangspunktes der Ansichtsbahn einzugeben. Der voreingestellte Wert für X, Y und Z kann durch Drücken von <RETURN> bestätigt werden. Andere Werte müssen explizit eingegeben werden.

Dieselben Abfragen wiederholen sich bei dem Endpunkt der Ansichtsbahn. Kreisartige Bahnkurven werden stets im mathematisch positiven Sinn durchlaufen.

Für eine Kreisbahn um die Z-Achse ab der letzten Position des Auges ist somit nur sechsmal <RETURN> zu drücken. Während der Bildfolge wird die Bildnummer angezeigt. Man kann die Bildfolge vorzeitig mit <X> abbrechen. Es wird dann nur noch das laufende Bild fertiggestellt und anschließend ins Menü gesprungen. Damit kann man interessante Ansichten auswählen und festhalten. Das letzte erzeugte Bild ist gültig für alle grafischen Operationen.

Nach normaler Beendigung der Ansichtsbahn bleibt das letzte Bild stehen, bis mit X ins Menü zurückgekehrt wird.

Wenn während der Bildfolge das Bild des Darstellungsobjekts zu groß wird, erfolgt jeweils eine maßstäbliche Verkleinerung des Bildes (nicht des Objekts).

Bildausschnitte können mit Hilfe des Zoomfaktors (siehe AUGEN) bis zu einer bestimmten Größe vorgewählt werden.

AUGEN

Festlegung und Änderung der Koordinaten des Augen- und des Blickpunktes, welche die Bildperspektive bestimmen. Außerdem kann man über einen Vergrößerungsfaktor die Bildgröße innerhalb der zugelassenen Bildschirmgrenzen festlegen. Mit dem Zoomfaktor können Bildausschnitte zugelassen werden.

Eine neue grafische Darstellung läßt sich erzeugen (Bild 4 und 5). Menüpfad: AUGEN

Nach der Auswahl von AUGEN erscheint ein Eingabemenü folgender Art.

```
X   1000000
Y         0
Z         0
F      1000
A         0
```

Die ersten drei Werte sind die X-, Y- und Z-Koordinate des Augenpunktes. Die augenblicklichen Werte werden angezeigt. Der vierte Wert ist ein Vergrößerungsfaktor F für das Bild. Für alle Größen können bei Änderungen lediglich ganzzahlige Werte eingegeben werden.

Der letzte Wert ist nur ein Ausgabewert. Er bestimmt den maximalen Augenwinkel im 360-Gradmaß zwischen dem Auge und den extremen Rändern einer Darstellung.

Beim Augenwinkel beachte man, daß das Auge stets auf den Blickpunkt gerichtet ist, welcher stets in der Bildschirmmitte liegt, so daß bei einem nicht gleichmäßig um den Blickpunkt verteilten Objekt ein großer Wert erscheint. Augenwinkel bis 30 Grad entsprechen dem normalen Sehen. 0 Grad entspricht einer exakten Parallelperspektive. Diesem Wert kann man durch proportionale Vergrößerung von X, Y, Z und F nahekommen. Augenwinkel oberhalb 50 Grad werden als unnatürlich empfunden. Sie sind von Kameras mit Weitwinkelobjektiv technisch machbar.

Sollen X, Y, Z oder F geändert werden, so muß man mit der Taste <CRSR>-unten zuerst die Markierung auf die entsprechende Variable stellen. Die Markierung läuft dabei zyklisch durch. Beim Wechsel der Markierung wird der dann vorhandene Wert übernommen. Er wird aber auch übernommen nach <X>, womit man wieder in das Hauptmenü kommt oder nach <RETURN>, womit man die Erzeugung einer perspektivischen Darstellung startet.

Wenn das neue Bild erscheint und das X-Feld wieder markiert ist, kann man weiterarbeiten.

Mit der <Z>-Taste kann man vom Augen- auf den Blickpunkt umschalten. Hier werden der Reihe nach die Koordinaten und dann der Zoomfaktor abgefragt. Ein Zoomfaktor von 1 ist der Standardwert und bewirkt, daß ein Bild, das größer als der Bildschirm ist, verkleinert wird. Mit einem Faktor größer als 1 werden entsprechend größere Bilder noch ohne Verkleinerung dargestellt. Dadurch erhält man unter anderem auch Bildausschnitte.

Ungünstig plazierte Bilder werden zum Teil von Menüs überschrieben. Die danach unsichtbaren Teile sind aber nach wie vor gültig. Dies ist wichtig beim Gebrauch grafischer Operationen. Alle grafischen Operationen setzen eine gültige grafische Darstellung voraus.

Für schnellere Korrektur von Eingabefehlern kann man die Taste <CRSR>-rechts verwenden. Es erscheint dann der letzte gültige Wert linksbündig im jeweiligen Zahlenfeld und kann erneut überschrieben werden.

Die Koordinatenwerte sind im allgemeinen in Millimeter zu verstehen. F ist dimensionslos und muß ausprobiert werden. Ein zu großes F schadet nicht, solange der Zoomfaktor auf 1 steht, weil bei der Bilderstellung F automatisch korrigiert wird, bis das Bild auf den Bildschirm paßt.

Die Lage der Koordinatenachsen ist mit den Voreinstellungen bei Programmstart wie folgt:

Der Ursprung ist in der Bildmitte.

Die X-Achse zeigt senkrecht aus dem Bildschirm heraus zum Bearbeiter hin. Die Y-Achse zeigt horizontal nach rechts auf dem Schirm und die Z-Achse senkrecht nach oben aus dem Schirm heraus.

Diese Lage ändert sich mit dem Augenpunkt. Man kann zur Orientierung ein Koordinatensystem in das Darstellungsobjekt hineinkonstruieren, wie dies im Daten-File »BEISPIEL« mit den Punkten 9990 bis 9997 gezeigt wird. Solch ein Koordinatensystem kann bei Bedarf in jede andere Darstellung von der Diskette dazugeladen werden. Wählen Sie dazu im Menüpunkt DATEN LADEN die Betriebsart A für das Anfügen eines Datensatzes.

Wenn der Augenpunkt einem Objektpunkt, einer Objektlinie oder einer Objektebene zu nahe kommt, versagt die perspektivische Darstellung. Es erscheint eine Fehlermeldung:

OBJEKTPUNKT .... NAHE BILDEBENE
BITTE AUGENPUNKT VERLEGEN

Anschließend werden wie oben die X-, Y- und Z-Koordinate des Augenpunktes geändert. Danach versucht das Programm erneut, eine perspektivische Darstellung zu erzeugen.

Aufgrund des Berechnungsverfahrens sind Augenpunkte mit den Werten X=0 und Y=0 nicht möglich. Meistens hilft eine kleinere Änderung in X.

Sollten unerwartete Bilder entstehen, ist zunächst der Augenwinkel und dann der Faktor F zu prüfen. Großer Winkel und kleines F weisen auf unnatürliche Perspektiven hin. Der Augenpunkt kann sogar im Inneren des Objektes liegen!

BEWEG

Menü zum Vermessen, Verschieben, Drehen, Vergrößern, Verkleinern, Spiegeln oder Kopieren von Teilobjekten, wenn eine gültige perspektivische Darstellung vorhanden ist.

Menüpfad: BEWEG

Nach der Auswahl von BEWEG verschwindet das Menü und es erscheint ein neues Menü mit den folgenden Begriffen:

MESSW GERAD DREHG MASTB SPIEG

Als Voreinstellung wird stets der erste Menüpunkt markiert. Diese Markierung kann mit der Taste <CRSR>-rechts zyklisch verschoben werden, so daß auf SPIEG wieder Menüpunkt MESSW folgt. Mit <RETURN> wird eine Auswahl vorgenommen, mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü zurück.

BIBLI

Menüpunkt zum Erzeugen von Quadraten und Würfeln beliebiger Kantenlänge (Bild 12).

Menüpfad: FORME/BIBLI

Nach der Auswahl von BIBLI verschwindet die Grafik, und es erscheint ein Menü folgender Form:

STANDARDFORMEN
1 QUADRAT IN DER XY-EBENE
2 QUADRAT IN DER XZ-EBENE
3 QUADRAT IN DER YZ-EBENE
4 EINHEITSWUERFEL
X RETURN
BITTE EINGEBEN

Nach Auswahl einer der Möglichkeiten mit der entsprechenden Taste wird nach der Kantenlänge des Objekts gefragt. Die Lage der Objekte kann nicht beeinflußt werden. Ein Eckpunkt liegt stets im Ursprung. Alle Seiten sind parallel zu den positiven Koordinatenachsen.

Nach Eingabe der Punktnummer des Raumpunktes, der im Ursprung liegt (Anfangspunkt), werden die restlichen Punkte des Objekts automatisch mit fortlaufenden Nummern versehen. Man beachte, daß hierdurch keine Doppelnumerierung im Datensatz entstehen darf. Die Linientabelle wird ebenfalls automatisch ergänzt.

Nach dem abschließenden <RETURN> wird eine neue Grafik erstellt, in der die eben ausgewählte Standardform eingefügt ist.

Das Programm wird im Untermenü FORME fortgesetzt.

BILDPUNKTE

Numerische Anzeige der Bildpunkttabelle des Konstruktionsmodells.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/BILDPUNKTE

Nach der Auswahl des Menüpunktes werden die ersten 20 Elemente der Bildpunkttabelle angezeigt. Jeder Punkt besteht aus einer Punktnummer von 0 bis 9999 und zwei Koordinatenwerten X und Y.

Mit der >-Taste und der <-Taste kann man in der Tabelle seitenweise um 20 Plätze zurück- oder vorwärtsblättern. Mit <HOME> wird der nicht blinkende Cursor auf die oberste Schreibstelle gesetzt, mit der Taste <RETURN> auf die nächstfolgende. Mit den Cursortasten kann der Cursor außerdem in alle Richtungen bewegt werden.

Die auf dem Bildschirm angezeigten Werte können zwar beliebig überschrieben werden, jedoch werden die veränderten Werte nicht vom Programm übernommen.

Die Genauigkeit der Bildkoordinaten ist auf 0,001 begrenzt. Punkte mit der Nummer -1 existieren für das Konstruktionsmodell nicht.

Mit <X> kann man den Menüpunkt BILDPUNKTE verlassen. Falls Änderungen vorgenommen wurden, ist dies völlig ohne Bedeutung für das Konstruktionsmodell.

Für das Schreiben in der Tabelle sind bestimmte Felder fest vorgegeben. Beim Verlassen eines Schreibfeldes springt der Cursor stets auf die erste Stelle des nächsten Schreibfeldes.

Die Begrenzung von 40 Zeichen pro Bildschirmzeile verlangt, daß Koordinatenwerte nicht in maximaler Genauigkeit angezeigt werden. Eine Genauigkeit von 0,001 sollte für Handzeichnungen auch in großem Maßstab ausreichend sein. Aus der Linien- und der Bildpunkttabelle kann man sogar ohne Drucker oder Plotter einfach Handzeichnungen einer Konstruktion erstellen. Für die richtige Anpassung des Maßstabes an das Papierformat verwende man den Menüpunkt BEWEG/MASTB.

BLINDPUNKTE/LINIEN

Punkte, die in keiner Linie mehr auftreten und Linien, die nicht existierende Punkte enthalten, werden gelöscht.

Menüpfad: DATEN/DATEN ORDNEN/BLINDPUNKTE/LINIEN

Durch verschiedene Konstruktionsschritte kann es dazu kommen, daß sich Punkte in der Punkttabelle befinden, die in keiner der konstruierten Linien enthalten sind. Derartige Blindpunkte können mit DIREKTBEFEHL <M> zwar in einer Grafik der Konstruktion sichtbar gemacht werden, aber leicht können Blindpunkte auch zu einer fehlerhaften Punktauswahl führen, wenn man sie übersieht (Bilder 14 und 15).

Seltener treten solche Probleme durch Blindlinien auf. Diese Linien enthalten Punktnummern, die in der Punkttabelle nicht vorhanden sind.

Die Blindpunkte/-linien werden dadurch beseitigt, daß anstelle einer Punktnummer als Löschmerkmal -1 für die Punktnummer eingetragen wird. Damit können irgendwelche Kommandos nicht mehr auf diese Einträge zugreifen.

DATEN

Mit diesem Menü können einige nichtgrafische Kommandos wie Eingabe oder Ausgabe numerischer Daten, Speichern, Laden oder Ordnen aber auch Druckeroperationen, Diskettenoperationen und Bilderfolgen ausgewählt werden.

Menüpfad: DATEN

Nach der Auswahl von DATEN erscheint ein Menü folgender Form:

DATENEINGABE
1 DATEN LADEN
2 DATEN SPEICHERN
3 DATEN AENDERN
4 DATEN ORDNEN
5 DATEN DRUCKEN/PLOTTEN
6 DISKETTENVERZEICHNIS
7 DATENFILE AENDERN
8 ANSICHTSBAHNEN
X RETURN
BITTE EINGEBEN

Durch Eingabe von <X> kommt man in das übergeordnete Hauptmenü zurück. Ansonsten gelangt man mit den Tasten <1> bis <8> in andere Untermenüs für die angegebenen Kommandos.

DATEN LADEN und DATEN SPEICHERN sind Diskettenoperationen für ganze Datensätze, wobei beim Laden auch die Möglichkeit des Anfügens besteht.

Mit DISKETTENVERZEICHNIS kann man sich eine Übersicht über alle Datensätze auf einer Diskette verschaffen.

Unter DATENFILE AENDERN ist das Löschen oder Umbenennen von Datenfiles möglich.

DATEN AENDERN erlaubt direkte Änderungen an der Punkt- oder Linientabelle des Computermodells. Es gibt aber auch Operationen für ganze Gruppen von Punkten oder Linien, bei denen aber keinerlei anschauliche Hilfe durch die Grafik besteht. Nach dem Ändern ist eine vorher gültige Grafik stets ungültig und muß vor dem Gebrauch grafischer Kommandos erst im Menü AUGEN neu erstellt werden. Eine ungültige Grafik ist solange noch sichtbar, bis sie durch eine neue gültige Grafik ersetzt wird!

Das DATEN ORDNEN empfiehlt sich ab und zu, um Platz im Konstruktionsspeicher zu schaffen oder nach der Fertigstellung eines Modells, um Ordnung zu schaffen und überflüssige Daten zu beseitigen.

Die Druckeroperationen bis auf die Hardcopy einer Grafik befinden sich in dem Menüpunkt DATEN DRUCKEN/PLOTTEN.

DATEN AENDERN

Es können direkte numerische Veränderungen am Datensatz in Linien- und Punkttabelle vorgenommen werden. Dabei können ganze Punktgruppen bearbeitet werden. Eine unmittelbare grafische Kontrolle der Operationen ist nicht möglich.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN

Nach der Auswahl des Menüpunktes erscheint ein weiteres Untermenü, in dem genauer festgelegt wird, welche Art von Änderung gewünscht wird. Es hat die Form

DATEN AENDERN
1 LINIEN
2 PUNKTE
3 FORMEN



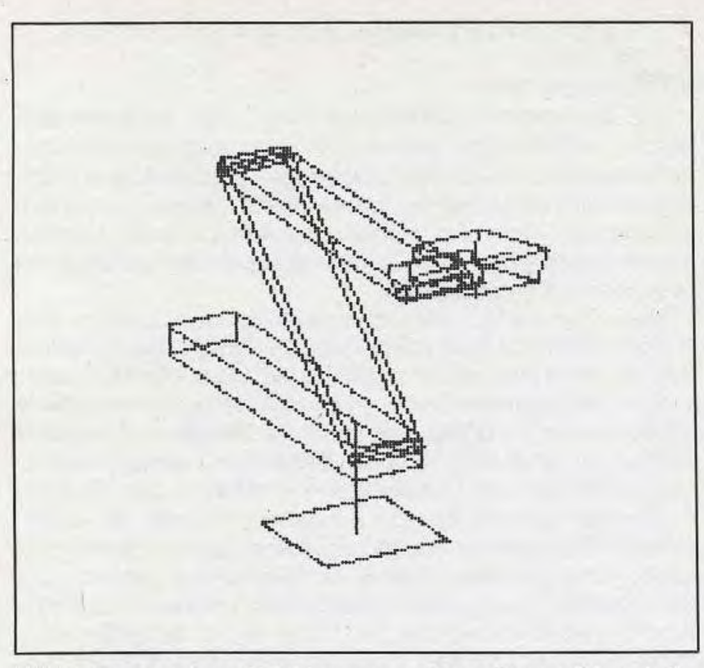


Bild 4. Muster eines Roboterarms. In dieser Perspektive sind alle Punkte eindeutig zu erkennen.

4 SYSTEM
5 BILDPUNKTE
X RETURN
BITTE EINGEBEN

Unter LINIEN oder PUNKTE hat man direkten Zugriff auf jeden Wert der jeweiligen Tabelle. Aus diesen Tabellen baut der Computer bekanntlich das grafische Modell auf. Dies ist zu Überprüfungen einer Konstruktion, aber auch zur direkten Eingabe von vorher vermaßten Zeichnungen sinnvoll. Manchmal kann man in den Tabellen auch Bedienungsfehler ausbügeln.

Unter FORMEN sind bestimmte Operationen an Gruppen von Punkten oder Linien möglich, wie etwa Löschen oder Kopieren von ganzen Gruppen. Dabei muß der Benutzer selbst auf Überschneidungen bei der Numerierung achten.

Der Menüpunkt SYSTEM ist für bestimmte Programmeinstellungen vorgesehen. Ohne Kenntnis des Programms sollten hier keine Änderungen vorgenommen werden.

Die Bildschirmkoordinaten der Bildpunkte erhält man mit der Taste <5> angezeigt.

Mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü DATENEINGABE zurück.

DATEN DRUCKEN/PLOTTEN

Sämtliche Daten einer Konstruktion können auf einem Drucker des Typs MPS 801 ausgegeben werden. Ferner lassen sich die Daten für Bildgröße und Perspektive ausdrucken. Ein Plotfile für einen Plotter des Typs CBM 8075 kann auf Diskette oder Kassette gespeichert werden.

Menüpfad: DATEN/DATEN DRUCKEN/PLOTTEN

Nach der Auswahl des Menüpunktes erscheint ein weiteres Untermenü, in dem genauer festgelegt wird, welche Operation auszuführen ist.

DRUCKEROPERATIONEN
1 PAPIERVORSCHUB
2 LINIEN
3 PUNKTE
4 BILDPUNKTE
5 AUGENPUNKT
6 PLOTFILE
X RETURN
BITTE EINGEBEN

Vor dem Gebrauch der Kommandos ist der Drucker einzuschalten.

Mit der Taste <1> kann der Papiervorschub gesteuert werden. Das Programm enthält dazu einen Druckzeilenzähler, der mit den Tasten <R>, <S>, <A>, <X> und <1> bis <9> beeinflußt werden kann. Bei Programmbeginn steht der Zähler auf dem Wert Null, entsprechend Seitenanfang.

Der Seitenvorschub erfolgt nach 63 Druckzeilen.

Die gedruckten Tabellen sind bereinigt, so daß dort keine als gelöscht gekennzeichneten Punkte oder Linien aufgeführt werden.

Bei den Linien werden die Punktnummern des Anfangs- und Endpunktes ausgegeben. Diese sind nicht mit den laufenden Nummern zu verwechseln.

Die Punkte sind Raumpunkte mit einer Punktnummer und drei Koordinaten. Bei einer Einheit von 1 mm wird mit einer Genauigkeit von 0,001 mm ausgedruckt.

Die Bildpunkte sind den Raumpunkten eindeutig zugeordnet. Sie haben nur zwei Bildkoordinaten im Bereich der Bildschirmkoordinaten. Überschreitungen der Bereiche $0<x<319$ und $0<y<199$ sind möglich und deuten nicht auf Fehler hin. Die Ausgabe erfolgt auf drei Stellen nach dem Komma genau. Mit den Bildkoordinaten und der Linientabelle lassen sich auch von Hand perspektivische Darstellungen mit hoher Genauigkeit anfertigen, falls kein Plotter verfügbar ist und die Qualität der Hardcopy nicht ausreicht.

Zu jeder Hardcopy empfiehlt sich die Ausgabe der Perspektive (Augenpunkt, Blickpunkt, Vergrößerungsfaktor, Zoomfaktor) zwecks Rekonstruktion.

Das Plotfile hat ein genau festgelegtes Format. Nach der Anzahl der Punkte und Linien folgen punktweise die Punktnummer und die auf Plotterformat umgerechneten Bildpunktkoordinaten. Danach folgt die Linientabelle. Mit Löschvermerk gekennzeichnete Punkte und Linien sind im Plotfile enthalten.

Für das Plotfile ist ein Filename einzugeben, der das File als Plotfile kennzeichnet, zum Beispiel durch den Zusatz »/P«.

Mit <X> kann man in das übergeordnete Menü gelangen.

DATENFILE AENDERN

Änderungen des Inhaltsverzeichnisses und des Inhalts einer Diskette.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN

Die zu bearbeitende Diskette muß vor dem Kommando eingelegt worden sein. Nach der Auswahl dieses Menüpunktes erscheint der Text

DATENFILE LOESCHEN,UMBENENNEN
(L/U/X)?

Nach der Eingabe eines der Zeichen <L> oder <U> wird nach den Namen der Files gefragt, an dem eine Operation vorgenommen werden soll. <L> steht für Löschen, <U> für Umbenennen.

Bei Diskettenfehlern gelangt man auch in dieses Menü zurück.

DATEN KOMPRIMIEREN

Punkt- und Linientabelle werden nach gelöschten Elementen durchsucht. Diese Lücken werden aufgefüllt mit gültigen Elementen. Dadurch reduziert sich die Länge des Datensatzes. Es ist wieder mehr Platz für weitere Einträge.

Menüpfad: DATEN/DATEN ORDNEN/DATEN KOMPRIMIEREN

Durch verschiedene Konstruktionsschritte kommt es zu Löschungen in der Punkt- und Linientabelle. Diese Lücken erkennt man bei der direkten Bearbeitung der Tabellen an der Kennzahl -1, die normalerweise als Punktnummer unzulässig ist. Die anderen Daten eines Konstruktionseintrags können beliebig sein, da sie vom Programm bei der Ausführung aller Kommandos, die auf Punkte oder Linien zugreifen, überlesen werden.

Andererseits werden neue Daten vom Programm stets in den Tabellen hinten angefügt. Dadurch kann es kommen, daß

der Tabellenspeicher irgendwann einmal erschöpft ist, auch wenn im Vorderteil zahlreiche Einträge gelöscht sind. In diesem Falle hilft das Komprimieren.

Bei der Ausführung werden die Lücken in den Tabellen von vorne nach hinten aufgefüllt mit Daten, die jeweils vom Ende des Datensatzes genommen werden.

Nach dem Komprimieren weisen die dafür vorgesehenen Zeiger auf das Ende des genutzten Teils der Tabelle. Dadurch wird auch die Bearbeitungsdauer der Kommandos etwas verkürzt.

DATEN LADEN

Ein vorher gespeicherter Datensatz einer Konstruktion kann zwecks Weiterbearbeitung von Diskette oder Datasette geladen werden. Man kann auch mehrere Datensätze durch Anfügen zu einem neuen Datensatz zusammensetzen.

Menüpfad: DATEN/DATEN LADEN

Nach der Auswahl des Menüpunktes wird angezeigt, welcher Datensatz zuletzt geladen oder gespeichert worden ist. Danach folgt die Aufforderung, den Namen des zu ladenden Datensatzes einzugeben. Wenn lediglich <RETURN> gedrückt wird, wird als Voreinstellung der obengenannte Name verwendet. Mit <X> kann man das Kommando auch abbrechen.

Danach wird abgefragt, ob beim Laden ein vorhandener Datensatz ersetzt, das heißt gelöscht werden soll (Eingabe <E>), oder ob der zu ladende Datensatz an einen vorhandenen Datensatz angefügt werden soll (Eingabe <A>). Auch hier kann mit <X> die Operation noch abgebrochen werden.

Falls ein Diskettenfehler auftritt, wird dies gemeldet und man kann mit <X> wieder in das übergeordnete Menü DATENEINGABE gelangen. Dort landet man auch stets nach erfolgreicher Ausführung des Kommandos.

Nach dem Laden empfiehlt sich stets eine grafische Darstellung und ein Blick in die Tabellen, um zu prüfen, ob der gewünschte Datensatz vorhanden ist.

Beim Anfügen von Datensätzen ist vom Benutzer sicherzustellen, daß die Numerierung des zu ladenden Datensatzes sich nicht mit der des im Rechner bereits vorhandenen überschneidet. Eine nachträgliche Umnumerierung kann schwierig und langwierig werden, da die meisten Kommandos von einem überschneidungsfreien Datensatz ausgehen. Meistens hilft nur noch die Korrektur von Hand in der Punkt- und Linientabelle oder ein vollständiges Neuladen. Beim Anfügen werden wegen der besseren Ausnutzung des Konstruktionsspeichers alter und neuer Datensatz vermischt, soweit im alten Datensatz noch freier Platz ist.

Bei Verwendung einer Datasette ergeben sich praktisch keine Unterschiede, wenn man von der Bedienung der Datasetten-Tasten absieht. Die Zählerstände der Datasette sollte man sich aber notieren. Die Voreinstellung des Datenspeichergerätes erfolgt im Menü DATEN/DATEN AENDERN/SYSTEM in der Variable PD. PD=1 ist für die Datasette reserviert, PD=8,9,10,11 für Diskettenlaufwerke.

DATEN ORDNEN

Beseitigung überflüssiger oder störender Daten im Konstruktionsspeicher. Zusätzlich ist eine Sortierung nach Punktnummern möglich. Bei längerem Konstruieren muß ab und zu durch Komprimieren im Konstruktionsspeicher aufgeräumt werden, da die Kommandos entweder Daten anfügen oder herauslöschen.

Menüpfad: DATEN/DATEN ORDNEN

Nach der Auswahl des Menüpunktes erscheint ein weiteres Untermenü, in dem genauer festgelegt wird, welche Operation auszuführen ist.

DATEN ORDNEN
1 DATEN KOMPRIMIEREN UND SORTIEREN
2 DATEN SORTIEREN
3 DOPPELPUNKTE/LINIEN REDUZIEREN
4 BLINDPUNKTE/LINIEN LOESCHEN
X RETURN
BITTE EINGEBEN

Bei bestimmten Operationen wie zum Beispiel dem Löschen von Punkten, wird der linear angeordnete Datensatz nicht automatisch auf die notwendige Länge reduziert. Statt dessen wird durch Eintragung des Kennzeichens -1 der entsprechende Punkt unbrauchbar gemacht. Durch die Komprimierung werden derartige Lücken im Datensatz beseitigt, die nicht mehr genutzt werden.

Wenn man zur Übersicht oder zwecks Datenausgabe eine feste Reihenfolge nach aufsteigenden Punktnummern haben möchte, kann man Linien- und Punkttabelle sortieren lassen.

Nach Komprimieren oder Sortieren ist eine vorhandene Grafik nicht mehr gültig, weil nicht alle Tabellen mitgeändert werden. Unter AUGEN muß das Bild erneut erzeugt werden.

Doppelpunkte und Doppellinien entstehen zum Beispiel bei Kopieroperationen. Es entstehen Punkte mit unterschiedlicher Nummer, welche denselben geometrischen Ort haben. Solange diese Punkte zu Teilobjekten gehören, die noch getrennt bearbeitet werden sollen, kann auf eine Reduzierung verzichtet werden. Am Ende des Konstruktionsvorgangs empfiehlt sich aber die Beseitigung der Doppelpunkte. Doppelpunkte sind nicht immer ansprechbar, da die Auswahl durch das Programm stets nur einen der mehreren Doppelpunkte auswählt. Auch bei Löschoperationen sind Doppelpunkte und -linien störend. Nach der Doppelpunktoperation ist eine vorhandene Grafik nicht mehr gültig.

Die Genauigkeitsgrenze zur Unterscheidung von Punkten liegt bei 0,002 mm Abstand, wenn mit der Längeneinheit 1 mm gearbeitet wird.

Blindpunkte oder -linien sind isolierte Punkte, die in keiner Linie mehr auftauchen, beziehungsweise Linien, deren Endpunkte nicht mehr vorhanden sind. Das kommt zwar bei sorgfältiger Bearbeitung selten vor, ist aber bei grafischen Operationen störend, da Blindpunkte nach wie vor auswählbar sind.

Wenn das Fadenkreuz in der Grafik sichtbar ist, kann man mit der Taste <M> alle Punkte markieren und erkennt so auch Blindpunkte.

Das Menü DATEN ORDNEN wird mit <X> verlassen.

Ganz kleine Datensätze werden nicht sortiert.

DATEN SORTIEREN

Punkt- und Linientabelle werden nach aufsteigenden Punktnummern sortiert. Nach Ausführung des Kommandos ist eine vorher gültige Grafik nicht mehr ansprechbar.

Menüpfad: DATEN/DATEN ORDNEN/DATEN SORTIEREN

Für die Ausgabe von Konstruktionsdaten auf dem Drucker ist es sinnvoll, vorher eine Sortierung vorzunehmen. Auch während des Konstruktionsvorgangs bekommt man durch eine Sortierung einen besseren Überblick über die bereits verwendeten Punktnummern und Linien. Vor dem Sortieren sollte man den Datensatz auch komprimieren und Doppelpunkte/linien und Blindpunkte/linien bearbeiten.

Die Bearbeitungsdauer großer Datensätze erfordert erhebliche Rechenzeit. Das Konstruktionsmodell wird beim Sortieren in keiner Weise verändert.

Die Beendigung der Sortierung wird vom Programm mitgeteilt.

Nach diesem Befehl kann mit dem Menü AUGEN eine neue gültige Grafik der Konstruktion hergestellt werden.

DATEN SPEICHERN

Ein vorher erstellter Datensatz kann zwecks Sicherung auf Diskette gespeichert werden.

Menüpfad: DATEN/DATEN SPEICHERN

Nach der Auswahl des Menüpunktes wird angezeigt, welcher Datensatz zuletzt geladen oder gespeichert worden ist. Danach folgt die Aufforderung, einen Namen für den zu speichernden Datensatz einzugeben. Wenn lediglich

<RETURN> gedrückt wird, verwendet man die Voreinstellung, das heißt den obengenannten Namen.

Wenn bereits ein Datenfile gleichen Namens auf der Diskette vorhanden ist, wird vor dem Speichern noch gefragt, ob man das File überschreiben möchte oder den Vorgang abbricht, um eventuell danach einen anderen Namen zu verwenden.

Falls ein Diskettenfehler auftritt, wird dies gemeldet und man kann mit <X> wieder in das übergeordnete Menü DATENEINGABE gelangen, in dem man stets auch dann landet, wenn das Kommando fehlerfrei ausgeführt worden ist.

Das Format, in dem ein Datensatz gespeichert wird, sieht folgendermaßen aus:

Zuerst zwei Variable für die Anzahl der Linien+1 und die Anzahl der Punkte+1; danach für jede Linie zwei Variable mit den Punktnummern der Endpunkte und dann je Konstruktionspunkt vier Variable pro Raumpunkt mit den drei Raumkoordinaten und anschließend der Punktnummer. Grundsätzlich sind alle Variable durch das ASCII-Zeichen CHR$(13) (Carriage Return) voneinander getrennt.

Bei Verwendung einer Datasette ergeben sich praktisch keine Unterschiede, wenn man von der Bedienung der Datasetten-Tasten absieht. Die Voreinstellung des Speichergerätes erfolgt im Menü DATEN/DATEN AENDERN/SYSTEM in der Variable PD. PD=1 ist für die Datasette reserviert, PD=8,9,10,11 für Diskettenlaufwerke.

DIREKTBEFEHLE

Immer wenn das Fadenkreuz innerhalb eines grafischen Kommandos im Bild sichtbar ist, können mit bestimmten Tasten direkte Befehle ausgelöst werden, die das anschauliche Arbeiten unterstützen.

<P>: Anzeige der Nummer des nächstgelegenen Bildpunktes. Durch Überschreiben kann die Nummer geändert werden. Mit <X> gelangt man wieder aus der Anzeige heraus.

<V>: Hin- und Herschalten der Fadenkreuzgeschwindigkeit zwischen einer großen Schrittweite und einer kleinen. Im allgemeinen werden grafische Kommandos mit den Voreinstellungen 13 und 3 mit der großen Schrittweite gestartet. Mit der Taste <V> wird jeweils umgeschaltet. Mit <+> und <-> kann die Voreinstellung jeweils in Schriften um eins erhöht und vermindert werden.

<+> Erhöhung der beiden Schrittstufen um 1.

<-> Erniedrigung der beiden Schrittstufen um 1.

<M> Markierung aller Bildpunkte durch ein Kreuz.

<D> direkte Anwahl eines Punktes ohne Fadenkreuzbewegung dorthin.

Wenn die Punktnummer bekannt ist, kann man damit Punkte auswählen, die schwer anzusteuern oder gar nicht im Bild sind. Die Auswahl der Nummer erfolgt durch Überschreiben der Zahl und anschließendes <RETURN>.

<X> Abbrechen der laufenden Operation.

DISKETTENVERZEICHNIS

Das Inhaltsverzeichnis einer eingelegten Diskette wird angezeigt. Namen und Speicherbedarf aller Files werden ausgegeben.

Menüpfad: DATEN/DISKETTENVERZEICHNIS

Die Diskette muß vor dem Kommando eingelegt werden. Die Gerätenummer wird durch die Variable PD im Menüpunkt DATEN/DATEN AENDERN/SYSTEM festgelegt. Bei Datasettenbetrieb entfällt die Möglichkeit eines Verzeichnisses. Mit <X> kann man den Menüpunkt stets verlassen.

DOPLT

Mehrere Punkte, die sich an demselben geometrischen Ort befinden, aber unterschiedliche Punktnummern haben, werden bis auf einen dieser Punkte gelöscht. Die Konstruktionstabellen werden automatisch korrigiert.

Menüpfad: FORME/PUNKT/DOPLT

Unter dem Menüpunkt DATEN/DATEN ORDNEN gibt es

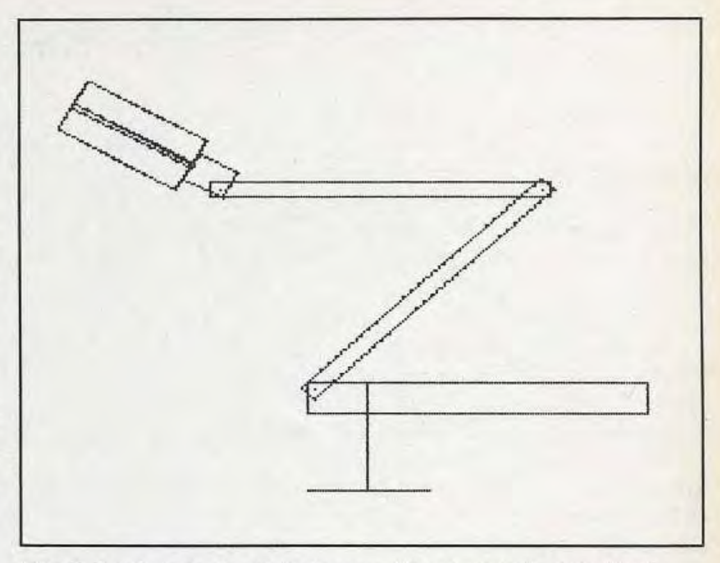


Bild 5. Nochmals der Roboterarm. Wenn sich Punkte überlagern, ist ein exaktes Anpicken nicht möglich.

eine weitere globale Möglichkeit, Doppelpunkte zu beseitigen. DOPLT ist dagegen für eine Punkt-für-Punkt-Bearbeitung vorgesehen.

Durch Bewegungen von Teilobjekten, durch Kopieren oder direkte Eingabe kann es vorkommen, daß mehr als ein Punkt mit verschiedenen Punktnummern dieselben Raumkoordinaten hat. Dann spricht man von einem Doppelpunkt.

Doppelpunkte führen unter Umständen zu unerwarteten Konstruktionsergebnissen. Wenn man zum Beispiel einen Doppelpunkt löschen will, wird stets nur einer von mehreren Punkten beseitigt mitsamt den Linien, die seine Punktnummer enthalten. Auch beim Löschen von Linien kann es passieren, daß nichts geschieht, weil es die ausgewählte Linie in der Tabelle nicht gibt. Dann täuscht die Grafik eine falsche Konstruktion vor. Da es zu umständlich ist, vorsichtshalber nach jeder Operation eine völlig neue Grafik zu erstellen, ist es in diesen Fällen sinnvoll, Doppelpunkte sofort nach ihrer Entstehung zu reduzieren.

Gehören mehrere Punkte zu unterschiedlichen Teilobjekten, die als solche getrennt bearbeitet werden sollen, ist das Reduzieren zurückzustellen. Bei Doppelpunkten ist es unmöglich, einen bestimmten unter mehreren Punkten mit dem Fadenkreuz anzusprechen. Man muß dann auf den Direktbefehl <D> ausweichen und die Punktnummer eingeben.

Nach Auswahl von DOPLT bleibt der Menübegriff markiert und es erscheint ein Fadenkreuz in der Bildmitte, das mit den Cursortasten in alle Richtungen bewegt werden kann. Man fährt damit den gewünschten Punkt in der Grafik an und drückt auf <RETURN>. Danach erfolgt die Reduzierung. Nach Beendigung der Operation erscheint das Fadenkreuz und der Menübegriff DOPLT ist nach wie vor ausgewählt. Wenn man keinen weiteren Doppelpunkt mehr bearbeiten will, gibt man <X> ein. Das Fadenkreuz verschwindet und die Menüauswahl zu PUNKT ist wieder eingabebereit.

Wenn Punkte reduziert werden, die keine Doppelpunkte sind, führt die Operation zu keinerlei Fehler im Datensatz, weil dann der Löschvorgang unterbleibt. Wenn aber mindestens zwei Punkte an demselben geometrischen Ort sind, werden alle Doppelgänger gelöscht und die Bezeichnungen in der Linientabelle werden auf den verbleibenden Punkt geändert. Wenn dabei Doppellinien entstehen, werden diese nicht beseitigt. Dazu ist der Menüpunkt FORME/LINIE/LOEPP geeignet.

Die numerische Genauigkeit bei der Entscheidung, ob ein Doppelpunkt vorliegt oder nicht, liegt bei 0,002 mm Abstand bezogen auf eine Einheit 1 mm.

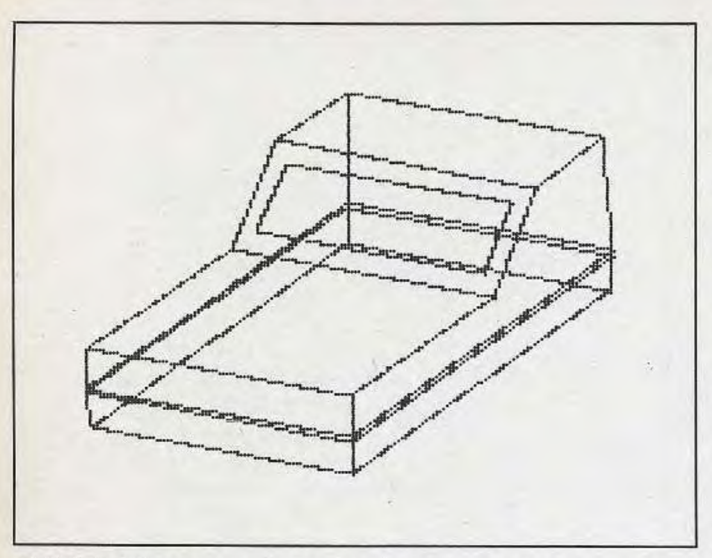


Bild 6. Gehäuseentwurf, der durch entsprechende Bemaßung als Vorlage zu einem Modell dienen kann

Es werden nicht Bildkoordinaten, sondern Raumkoordinaten zum Vergleich herangezogen.

DOPPELPUNKTE/LINIEN

Sämtliche Doppelpunkte und -linien werden bis auf ein Element reduziert. Alle Tabellen werden automatisch bereinigt, so daß eine vorher erzeugte Grafik gültig bleibt.

Menüpfad: DATEN/DATEN ORDNEN/DOPPELPUNKTE/LINIEN

Durch verschiedene Konstruktionsschritte kann es zur Konstruktion von Punkten kommen, die denselben geometrischen Ort haben, aber unterschiedliche Punktnummern. Wenn keine Trennung dieser Punkte aus konstruktiven Gründen erforderlich ist, ist es sicherer, bequemer und platzsparend, wenn diese Punkte auf einen einzigen reduziert werden. Dasselbe gilt für Linien.

Doppelelemente haben außerdem Nachteile bei der Auswahl von Punkten oder Linien, die zu Konstruktionsfehlern führen können.

Für gezielte Doppelpunktbearbeitung gibt es das Kommando DOPLT.

DREHG

Mit diesem grafischen Kommando können ganze Objekte oder beliebige Teilobjekte um eine Konstruktionsachse um einen beliebigen Winkel gedreht werden. Anstelle der Originalpunkte können auch kopierte Punkte gedreht werden.

Menüpfad: BEWEG/DREHG

Nach der Auswahl von DREHG erscheint das Fadenkreuz in der Bildmitte. Der Menüpunkt DREHG bleibt weiterhin markiert. Mit den Cursortasten kann das Kreuz bewegt werden. Mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die Schrittgeschwindigkeit des Kreuzes beliebig variiert werden, entsprechend der Beschreibung der DIREKTBEFEHLE.

Zuerst wird die Drehachse für die Operation definiert. Dazu fährt man zwei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Als Bestätigung verschwinden kurzzeitig Fadenkreuz und Markierung des Menüpunktes DREHG.

In der Kopfzeile wird nun der Drehwinkel abgefragt. Durch Überschreiben der Voreinstellung in allen Richtungen kann der gewünschte Winkel im 360-Grad-Maß eingestellt werden. Er darf auch negativ sein, was einen umgekehrten Drehsinn ergibt. Die Richtung der Drehachse zeigt immer vom ersten ausgewählten Punkt zum zweiten ausgewählten Punkt hin. Wenn man von oben entgegen dieser Richtung auf den Achsenvektor schaut, ist der mathematisch positive Drehsinn (positive Winkel) gegen den Uhrzeigersinn. Im Zweifelsfalle muß man bei falschem Winkelvorzeichen zwei Versuche machen. Mit <X> oder dem Wert 0 kann das Kommando aber auch folgenlos abgebrochen werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert als Drehwinkel mit Vorzeichen übernommen.

Danach wird gefragt, ob das noch festzulegende Drehobjekt das Original ist (Antwort: <N>) oder ob eine Kopie (Antwort: <J>) anzufertigen und zu drehen ist. Da bei einer Kopie neue Punkte entstehen, müssen deren Punktnummern vom Benutzer angegeben werden. Um dies zu vereinfachen, wird lediglich ein Wert eingegeben. Dies ist ein Inkrementwert, um den später die Nummern aller ausgewählten Originalpunkte erhöht den Kopiepunkten zugewiesen werden. Negative Werte sind erlaubt. Dieses Verfahren erfordert eine sinnvolle Numerierung der Konstruktion, wenn man das DREHG-Kommando effektiv nutzen möchte. Überschneidungen und andere Unstimmigkeiten in der Numerierung sind vom Benutzer selbst zu kontrollieren. Hierbei ist die Einteilung in Punktgruppen zweckmäßig.

Bei der Auswahl der zu drehenden Konstruktionspunkte gibt es zwei Möglichkeiten. Bei der einen Methode gibt man auf die Fragen nach Anfangs- und Endpunkt ein Nummernintervall ein, aus dem dann alle Punkte bearbeitet werden. Die Werte werden einfach in die Kopfzeile eingetragen durch Überschreiben der Voreinstellung und mit <RETURN> übernommen. Mit <X> oder einem leeren Zahlenintervall kann das Kommando abgebrochen werden. Außerdem sind nur Werte von 0 bis 9999 zulässig und der Anfangswert muß kleiner oder gleich dem Endwert sein. Die numerische Auswahl erfordert wiederum eine sorgfältige Numerierung des Objekts.

Die andere Auswahlmethode erhält man, wenn man als Anfangspunkt die Voreinstellung -1 verwendet, also nur <RETURN> drückt. Danach erscheint wieder das Fadenkreuz und die Markierung. Man kann nun mit den Cursortasten alle zu drehenden Punkte einzeln anpicken. Beim letzten Punkt muß man anstatt einmal nun zweimal <RETURN> eingeben. An der doppelten Auswahl des Punktes erkennt das Programm die Absicht des Anwenders. Durch DIREKTBEFEHLE wird eine gewisse Hilfe bei der Punktauswahl gegeben. Mit <X> kann man jederzeit das Kommando abbrechen.

Danach wird die Drehung ausgeführt und eine neue Grafik erstellt. Bei einer Kopie werden automatisch alle inneren Linien des ausgewählten Teilobjekts korrekt mitkopiert. Das ist der Fall, wenn beide Linienendpunkte ausgewählt sind.

Die Linienbeziehungen bleiben bei der Drehung bestehen, so daß sich Linien nur dann verformen können, wenn nur ein Endpunkt der Linie gedreht wird und der andere nicht auf der Drehachse liegt.

Wenn beide Linienendpunkte gedreht werden, dreht sich die ganze Linie.

Das Drehen ist ein seltener gebrauchtes Kommando. Runde oder regelmäßige vieleckige Objekte lassen sich recht gut durch Drehen konstruieren. Der Drehvektor wird stets durch zwei Konstruktionspunkte festgelegt und muß daher zum Teil erst selbst konstruiert werden, zum Beispiel als Normalenvektor auf einer Ebene. Auch der Drehwinkel muß teilweise vor der Operation mit Hilfe von BEWEG/MESSW/WINKL erst ermittelt und notiert werden.

Zum Zweck einer anderen Perspektive sollte man Objekte nie selbst drehen, sondern dafür immer mit dem Menü AUGEN den Augen- und Blickpunkt verändern.

Man beachte, daß bei Kopien sogenannte Doppelpunkte entstehen können. Das sind Punkte mit unterschiedlicher Nummer, die sich aber geometrisch am selben Ort befinden. Bei Doppelpunkten besteht leicht die Gefahr von Fehlkonstruktionen, so daß man diese sofort reduzieren sollte mit den Menüpunkten FORME/PUNKT/DOPLT oder aber pauschal mit DATEN/DATEN ORDNEN. Nur wenn es konstruktiv sinn-

voll ist, daß zwei sich teilweise überlagernde Objekte wegen des weiteren Konstruktionsvorgangs bestehen bleiben, sollte man nicht reduzieren. Dann lassen sich Doppelpunkte notfalls mit DIREKTBEFEHL anpicken.

FORME

Menü zu Kommandos, mit denen einzelne Punkte und Linien konstruiert oder gelöscht werden können. Dazu gehören auch Schnittkommandos und die Erzeugung einfacher Formen.

Menüpfad: BEWEG/FORME

Nach der Auswahl von FORME verschwindet das Menü und es erscheint ein neues Menü mit den folgenden Begriffen:

PUNKT LINIE XXXXX SCHNT BIBLI

Als Voreinstellung wird stets der erste Menüpunkt markiert. Diese Markierung kann mit der Taste <CRSR>-rechts zyklisch verschoben werden, so daß auf BIBLI wieder Menüpunkt PUNKT folgt. Mit <RETURN> wird eine Auswahl vorgenommen und mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü zurück.

FORMEN

Mehrere nichtgrafische Kommandos an Punktgruppen sind in diesem Untermenü zusammengefaßt. Dazu gehören Löschungen, Kopien, Verschiebungen und Umnumerierungen.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN

Nach der Auswahl von FORMEN erscheint ein Menü folgender Form:

FORMEN
1 PUNKTE VERSCHIEBEN
2 PUNKTE KOPIEREN
3 PUNKTE LOESCHEN
4 PUNKTE UMNUMERIEREN
5 LINIEN KOPIEREN
6 LINIEN LOESCHEN
7 ALLES LOESCHEN
8 PRISMATISCHE FORM
X RETURN
BITTE EINGEBEN

Durch Eingabe von <X> kommt man in das übergeordnete Menü zurück. Ansonsten gelangt man unter den Menüpunkten 1 bis 8 in bestimmte Gruppenoperationen.

Bei allen Operationen wird nach den Grenzen eines Punktbereichs gefragt (Anfangs- und Endpunkt). Daten, die keine hierfür geeignete Ordnung aufweisen, können nur einzeln bearbeitet werden. Grafische Operationen sind vorzuziehen. Erst bei größeren Punkt- oder Linienmengen lohnt sich eines der obigen Gruppenkommandos.

Die Operationen können abgebrochen werden, indem man den Wert des Endpunktes kleiner wählt als den Wert des Anfangspunktes. Man kann aber auch negative Werte oder leere Punktintervalle zum Abbruch verwenden. Nach größeren Änderungen lohnt sich ein anschließendes Komprimieren. Nach allen Operationen bis auf das Umnumerieren ist eine vorher vorhandene Grafik ungültig und muß unter AUGEN erst neu erstellt werden. Mit den Punkten werden automatisch auch die Linien umnumeriert.

GERAD

Mit diesem grafischen Kommando können ganze Objekte oder beliebige Teilobjekte geradlinig längs eines Konstruktionsvektors verschoben werden um einen beliebigen Betrag. Anstelle der Originalpunkte können auch kopierte Punkte verschoben werden.

Menüpfad: BEWEG/GERAD

Nach der Auswahl von GERAD erscheint das Fadenkreuz in der Bildmitte. Der Menüpunkt GERAD bleibt weiterhin markiert. Mit den Cursortasten kann das Kreuz bewegt und mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die Schrittgeschwindigkeit des Kreuzes beliebig variiert werden, entsprechend der Beschreibung der DIREKTBEFEHLE.

Zuerst wird die Verschiebungsrichtung für die Operation definiert. Dazu fährt man zwei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Als Bestätigung verschwinden kurzzeitig Fadenkreuz und Markierung des Menüpunktes GERAD. In der Kopfzeile wird nun die Länge des ausgewählten Verschiebungsvektors als Voreinstellung angezeigt. Durch Überschreiben in allen Richtungen kann die gewünschte Verschiebungslänge eingestellt werden. Sie darf auch negativ sein, was einer 180-Grad-Drehung der Verschiebungsrichtung entspricht. Bei positiver Verschiebung ist die Richtung immer vom ersten ausgewählten Punkt zum zweiten ausgewählten Punkt hin. Mit <X> oder dem Wert 0 kann das Kommando folgenlos abgebrochen werden, mit <RETURN> wird der angezeigte Wert als Verschiebungslänge mit Vorzeichen übernommen.

Danach wird gefragt, ob das noch festzulegende Verschiebungsobjekt das Original ist (Antwort: <N>) oder ob eine Kopie (Antwort: <J>) anzufertigen und zu verschieben ist. Da bei einer Kopie neue Punkte entstehen, müssen deren Punktnummern vom Benutzer angegeben werden. Um dies zu vereinfachen, wird lediglich ein Wert eingegeben. Dies ist ein Inkrementalwert, um den später die Nummern der Originalpunkte erhöht den Kopiepunkten zugewiesen werden. Negative Werte sind erlaubt. Das Verfahren erfordert eine sinnvolle Numerierung, wenn man das GERAD-Kommando effektiv nutzen möchte. Überschneidungen und andere Unstimmigkeiten in der Numerierung sind vom Benutzer selbst zu kontrollieren. Hierbei ist die Einteilung in Punktgruppen zweckmäßig.

Bei der Auswahl der zu verschiebenden Konstruktionspunkte gibt es zwei Möglichkeiten. Bei der einen Methode gibt man auf die Fragen nach Anfangs- und Endpunkt ein Nummernintervall ein, aus dem dann alle Punkte bearbeitet werden. Die Werte werden einfach in die Kopfzeile eingetragen durch Überschreiben der Voreinstellung und mit <RETURN> übernommen. Mit <X> oder einem leeren Zahlenintervall kann das Kommando abgebrochen werden. Außerdem sind nur Werte von 0 bis 9999 zulässig und der Anfangswert muß kleiner gleich dem Endwert sein. Die numerische Auswahl erfordert wiederum eine sorgfältige Numerierung des Objekts.

Die andere Auswahlmethode erhält man, wenn man als Anfangspunkt die Voreinstellung -1 verwendet, also nur <RETURN> drückt. Danach erscheint wieder das Fadenkreuz. Man kann nun mit den Cursortasten und <RETURN> alle zu verschiebenden Punkte einzeln anpicken. Beim letzten Punkt muß man anstatt einmal nun zweimal <RETURN> eingeben. An der doppelten Auswahl des Punktes erkennt das Programm die Absicht des Anwenders. Durch DIREKTBEFEHLE wird eine gewisse Hilfe bei der Punktauswahl gegeben. Mit <X> kann man jederzeit das Kommando abbrechen. Danach wird die Verschiebung ausgeführt und eine neue Grafik erstellt. Bei einer Kopie werden automatisch alle inneren Linien des ausgewählten Teilobjekts korrekt mitkopiert. Das ist der Fall, wenn beide Linienendpunkte ausgewählt sind.

Die Linienbeziehungen bleiben bei der Verschiebung bestehen, so daß sich Linien nur dann verformen können, wenn nur ein Endpunkt der Linie verschoben wird.

Wenn beide Linienendpunkte verschoben werden, verschiebt sich die ganze Linie entlang dem Verschiebungsvektor.

Das Verschieben ist ein viel gebrauchtes Kommando. Rechtecke unterschiedlichster Größe lassen sich durch Verschiebungskopie und anschließende Verschiebungen innerhalb der Kopie aus einem vorgegebenen Rechteck herstellen. Der Verschiebungsvektor wird stets durch zwei Kon-

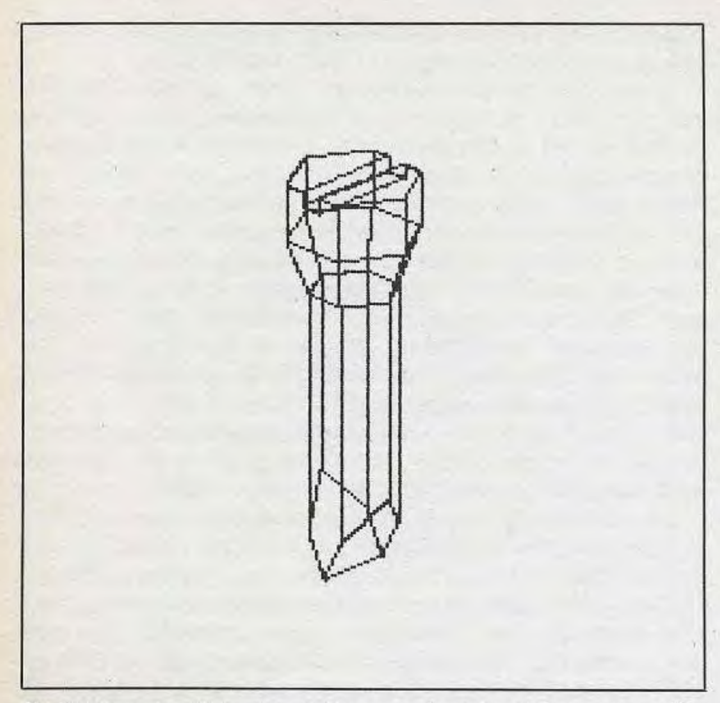


Bild 7. Anschauliche Darstellungen sind die Stärken von PED. Das gilt selbst für Miniaturobjekte wie diesen Einstellstift.

struktionspunkte festgelegt und muß meistens erst selbst konstruiert werden, etwa als Normalenvektor auf einer Ebene. Es gibt unter dem Menüpunkt DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN die Möglichkeit, Verschiebungsvektoren auch numerisch einzugeben, jedoch wird hiervon nur in Sonderfällen Gebrauch gemacht.

Die Länge des Verschiebungsvektors muß zum Teil vor der Operation mit Hilfe von BEWEG/MESSW erst ermittelt und notiert werden.

Zum Zwecke einer anderen Perspektive sollte man Objekte nie selbst verschieben, sondern dafür immer mit dem Menü AUGEN den Augen- und Blickpunkt verändern.

Man beachte, daß auch hier wieder Doppelpunkte entstehen können. Nur wenn es konstruktiv sinnvoll ist, daß zwei sich teilweise überlagernde Objekte wegen des weiteren Konstruktionsvorgangs bestehen bleiben, sollte man nicht reduzieren.

Dann lassen sich Doppelpunkte notfalls mit DIREKTBEFEHL anpicken.

HPROF

Diese Grafikoperation erfordert ein gültiges Bild.

Objekte oder Teilobjekte können auf eine der drei Hauptebenen orthogonal projiziert werden.
Menüpfad: FORME/SCHNT/HPROF

Nach der Auswahl von HPROF muß das Projektionsobjekt festgelegt werden.

Dazu muß der Bereich der Punkte angegeben werden, welche der Projektion unterworfen werden sollen. Dies ist durch Bezeichnung von Anfangs- und Endpunkt des Bereichs möglich. Für die numerische Auswahl ist es wichtig, die Punktnummern zu kennen und die Numerierung sorgfältig vorzunehmen. Eine grafische Auswahl mit einem Fadenkreuz ist vorläufig noch nicht möglich. Nach der Eingabe wird die Projektion durchgeführt und eine neue Grafik erstellt.

Die Projektion kann verhindert werden. Dazu eignen sich die Eingabe eines leeren Punktbereichs oder negative Werte.

Die Linienbeziehungen bleiben bei dieser Projektion bestehen, so daß sich Linien verformen, wenn nur ein Endpunkt der Linie projiziert wird.

Das Projizieren ist vor allem für die Erstellung der drei Hauptansichten einer Konstruktion geeignet.

KOPIE

Hiermit lassen sich perspektivische Bilder auf dem Drucker MPS 801 als Hardcopy ausgeben (320*200 Punkte).
Menüpfad: KOPIE

Nach der Auswahl verschwindet das Hauptmenü und es erscheint eine Abfrage:
HARDCOPY FORMATE:
T=TV / M=MPS801 / X=RETURN

Im Format <T> wird unmittelbar mit der Hardcopy begonnen. Da das Verhältnis der Maßstäbe in horizontaler und vertikaler Richtung auf dem Datensichtgerät und dem Drucker im allgemeinen verschieden ist, ist das gedruckte Bild um etwa 10% in vertikaler Richtung gestaucht. Dies kann vermieden werden durch das Format <M>. Hier wird zuerst auf dem Bildschirm ein neues Bild erstellt, welches auf dem Bildschirm soweit horizontal gestaucht ist, daß die anschließende Hardcopy auf dem Papier korrekte Maßstäbe hat. Nach der Darstellung wird zunächst wieder das ursprüngliche Bild erzeugt, bevor das Programm in das Hauptmenü zurückspringt.

Die Einstellung korrekter Maßstäbe ist im Menü DATEN/DATEN AENDERN/SYSTEM möglich. Die Variable XY ist für die Anpassung des Bildschirms an das mathematische Modell vorgesehen, die Variable YX für eine normalerweise nicht nötige Druckerabstimmung (Verändern Sie bitte nur diese Parameter, für alle anderen benötigen Sie weitere Systemkenntnisse). Mit <X> kommt man ins Hauptmenü zurück. Nach fertiger Hardcopy geschieht das automatisch.

LAENG

Messung des wahren Abstandes zweier Punkte.
Menüpfad: BEWEG/MESSW/LAENG

Nach der Auswahl von LAENG erscheint das Fadenkreuz. Durch Anpicken zweier Punkte wird der Abstand definiert. Danach erscheint dieser Wert auf dem Bildschirm.

Wenn ein Fehler auftritt, wird kein Abstand ermittelt, sondern direkt in das Menü zurückgesprungen. Als Ursache kommt in Frage: ungültiges Bild wegen vorheriger Datenänderung oder -ordnung.

LINEW

Grafisches Kommando zur Erzeugung einer Linie in einer Ebene durch drei Konstruktionspunkte. Der Anfangspunkt der Linie liegt in einem der drei Konstruktionspunkte. Die Richtung der Linie wird über einen Winkel definiert.
Menüpfad: FORME/LINIE/LINEW

Nach der Auswahl von LINEW erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Mit den Cursortasten kann das Fadenkreuz in alle Richtungen bewegt werden. Mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die Schrittgeschwindigkeit des Fadenkreuzes variiert werden. <V> bewirkt ein Hin- und Herschalten zwischen einer großen und einer kleinen Schrittweite, die auf 13 beziehungsweise 3 voreingestellt sind. Mit <+> und <-> kann man beide Werte gemeinsam jeweils um 1 erhöhen oder vermindern.

Man fährt mit dem Kreuz drei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Der erste Punkt ist dabei der Anfangspunkt der neuen Linie und bestimmt mit den beiden anderen zusammen die Ebene, in der die Linie liegt.

Der erste und zweite Punkt definieren in der Ebene eine Richtung, zu der die neue Linie einen einzugebenden Winkel hat. Länge und Winkel der neuen Linie können unter BEWEG/MESSW ermittelt werden oder sind konstruktiv bekannt. Notfalls ist eine Hilfskonstruktion erforderlich.

Die Länge der Linie wird in der Kopfleiste abgefragt. Als Voreinstellung dient der Abstand der beiden ersten ausgewählten Konstruktionspunkte. Der Wert kann beliebig überschrieben werden und wird mit <RETURN> übernommen.

Der Winkel wird von der Bezugslinie in Richtung der Linie

von Punkt zwei nach Punkt drei positiv genommen. Notfalls braucht man zwei Versuche hinsichtlich der richtigen Vorzeichenwahl. Der Wert wird im 360-Grad-Maß eingegeben und darf auch negativ sein. Er wird auch erst mit <RETURN> übernommen.

Danach wird der Endpunkt der neuen Linie als neuer Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die Linie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden.

Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LINEW stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die Linie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. LINEW kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls drei Punkte ausgewählt werden, die keine Ebene bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Dasselbe geschieht bei der Linienlänge 0 und dem Winkel 0. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

LINIE

Menü zu Kommandos, mit denen einzelne Linien konstruiert oder gelöscht werden können.

Menüpfad: FORME/LINIE

Nach der Auswahl von LINIE verschwindet das Menü und es erscheint ein neues Menü mit den folgenden Begriffen: ZUSPP LOEPP LINPP LINEW NORMA

Als Voreinstellung wird stets der erste Menüpunkt markiert. Diese Markierung kann mit der Taste <CRSR>-rechts zyklisch verschoben werden, so daß auf NORMA wieder Menüpunkt ZUSPP folgt. Mit <RETURN> wird eine Auswahl vorgenommen und mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü zurück.

LINIEN

Numerische Anzeige und Veränderung der Linientabelle des Konstruktionsmodells.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/LINIEN

Nach der Auswahl des Menüpunktes werden die ersten 40 Plätze der Linientabelle angezeigt. Zwei benachbarte Nummern bilden eine Linie. Die rechte Doppelspalte kommt in der Reihenfolge der Tabelle nach der linken Doppelspalte. Dies ist für die Größe des Datensatzes wichtig. Es wird Platz für maximal 360 Linien angeboten. Für bestimmte grafische Operationen wird aber ein Teil des Linienspeichers für andere Zwecke verwendet.

Mit den <-und>-Tasten kann man in der Tabelle seitenweise um 40 Plätze zurück- oder vorwärtsblättern. Mit <HOME> wird der nicht blinkende Cursor auf die erste Schreibstelle der Seite gesetzt, mit <RETURN> auf die nächstfolgende. Mit den Cursortasten kann der Cursor außerdem in alle Richtungen über den Bildschirm bewegt werden.

Die auf dem Bildschirm angezeigten Werte sind stets gültig. Dadurch ist die Eingabe ein einfaches Überschreiben der vorgegebenen Werte. Lediglich unbrauchbare Daten wie Textzeichen oder Zahlen oberhalb 9999, unterhalb -1 und gebrochene Zahlen führen zu automatischen Korrekturen nach Verlassen der Tabellenseite. Der Wert -1 in der Tabelle zeigt an, daß in diesem Tabellenplatz keine Linie eingetragen ist. Der andere Wert, der für den anderen Endpunkt vorgesehen ist, spielt dann keine Rolle.

Mit <X> kann man den Menüpunkt LINIEN verlassen. Falls Änderungen in der Linientabelle vorgenommen worden sind, wird eine vorher erzeugte Grafik ungültig und muß mit dem Menü AUGEN neu erstellt werden.

Für das Schreiben in der Tabelle sind bestimmte Felder fest vorgegeben. Beim Verlassen eines Schreibfeldes springt der Cursor stets auf die erste Stelle des nächsten Schreibfeldes.

LINIEN KOPIEREN

Numerisches Kommando zum Kopieren einer Liniengruppe. Die Kopie erhält eine neue gegenüber der alten verschobene Numerierung. Nach Ausführung des Kommandos ist eine vorher gültige Grafik nicht mehr ansprechbar.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/LINIEN KOPIEREN

Nach der Auswahl des Menüpunkts muß der zu bearbeitende Punktbereich eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Punkte mit Nummern in dem vorher bestimmten Punktintervall werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos.

Die neu entstehenden Konstruktionslinien werden entsprechend dem Original numeriert. Dazu wird auf Anforderung ein Punktinkrement eingegeben. Um diesen Wert sind die Punktnummern in den neuen Linien größer oder kleiner als die Nummern im Original. Hierbei ist auf Überschneidungen bei der Numerierung zu achten, da das Programm keine Überprüfung vornimmt. Die entstehenden Linien sind zunächst einmal Blindlinien, da keine Punkte mitkopiert werden.

Linien, von denen nur ein Endpunkt ausgewählt wurde, werden bei der Operation nicht berücksichtigt.

Nach numerischen Befehlen kann mit dem Menü AUGEN eine neue gültige Grafik der Konstruktion hergestellt werden.

LINIEN LOESCHEN

Numerisches Kommando zum Löschen einer Liniengruppe. Nach Ausführung des Kommandos ist eine vorher gültige Grafik nicht mehr ansprechbar.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/LINIEN LOESCHEN

Nach der Auswahl des Menüpunktes muß der zu bearbeitende Punktbereich eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Linien mit Endpunkten, deren Nummern beide in dem vorher bestimmten Punktintervall liegen, werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos. Linien, von denen nur ein Endpunkt ausgewählt wurde, werden nicht berücksichtigt. Nach numerischen Befehlen kann mit dem Menü AUGEN eine neue gültige Grafik der Konstruktion hergestellt werden.

LINPP

Grafisches Kommando zur Verlängerung oder Teilung einer Konstruktionslinie durch zwei Punkte. Die Richtung wird durch die Reihenfolge der Auswahl und durch den Eingabewert bestimmt.

Menüpfad: FORME/LINIE/LINPP

Nach der Auswahl von LINPP erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Mit den Cursortasten läßt sich das Fadenkreuz in alle Richtungen bewegen. Mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die

Schrittgeschwindigkeit des Fadenkreuzes variiert werden. <V> bewirkt ein Hin- und Herschalten zwischen einer großen und einer kleinen Schrittweite, die auf 13 beziehungsweise 3 voreingestellt sind. Mit <+> und <-> kann man beide Werte gemeinsam jeweils um 1 erhöhen oder vermindern.

Man fährt mit dem Kreuz zwei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Der erste Punkt ist dabei der Bezugspunkt für die Länge der neuen Linie und bestimmt mit dem anderen zusammen die Richtung.

Die Länge der neuen Linie kann eingegeben oder vorher unter BEWEG/MESSW durch Messung ermittelt werden. Notfalls ist eine Hilfskonstruktion erforderlich.

Die Länge der Linie wird in der Kopfleiste abgefragt. Als Voreinstellung dient der Abstand der beiden ausgewählten Konstruktionspunkte. Der Wert kann beliebig überschrieben werden und wird mit <RETURN> übernommen.

Je nach Eingabewert läuft die folgende Konstruktion ab. Bei einer Länge 0 wird das Kommando abgebrochen. Bei negativem Wert wird an den Bezugspunkt eine neue Konstruktionslinie mit der angegebenen Länge (absolut) entgegen der Richtung von Punkt 1 nach Punkt 2 erzeugt. Bei einem Wert zwischen 0 und der Voreinstellung wird die vorhandene Linie in zwei Linien geteilt, wobei die Position ab Bezugspunkt (Punkt 1) bestimmt wird. Bei einem Wert, der größer als die Voreinstellung ist, wird die Linie über Punkt 2 hinaus um den Differenzbetrag verlängert. Dabei entsteht für das überstehende Stück eine neue Konstruktionslinie.

Nach der Eingabe wird der neue Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die neue Linie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LINPP stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die Linie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. LINPP kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls zwei Punkte ausgewählt werden, die keine Gerade bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Dasselbe geschieht bei der Linienlänge 0. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

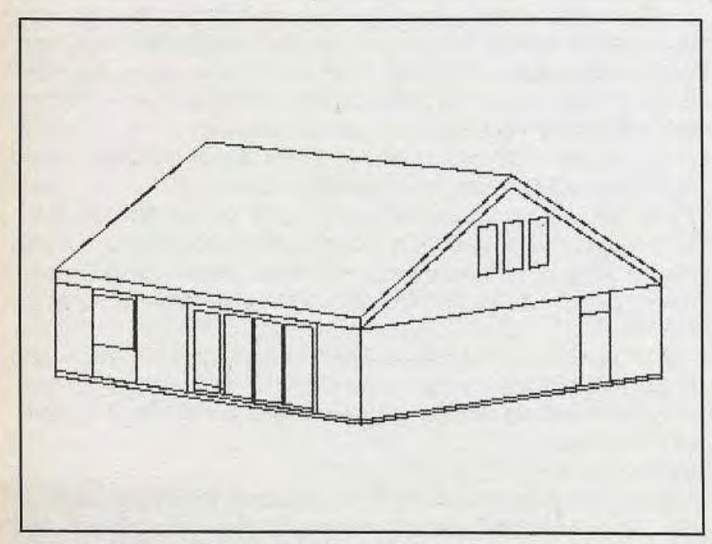


Bild 8. Die vom Haus verdeckten Linien sind manuell entfernt worden. So entsteht ein optimaler Eindruck.

LINZP

Grafisches Kommando zur Einbindung eines Konstruktionspunktes in eine bestehende Konstruktionslinie. Der Punkt muß nicht auf der Linie liegen. Die bestehende Linie wird in zwei Linien mit dem neuen Zwischenpunkt zerlegt.

Menüpfad: FORME/PUNKT/LINZP

Nach der Auswahl von LINZP erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Mit den Cursortasten kann das Fadenkreuz in alle Richtungen bewegt werden. Mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die Schrittgeschwindigkeit des Fadenkreuzes variiert werden. <V> bewirkt ein Hin- und Herschalten zwischen einer großen und einer kleinen Schrittweite, die auf 13 beziehungsweise 3 voreingestellt sind. Mit <+> und <-> kann man beide Werte gemeinsam jeweils um 1 erhöhen oder vermindern.

Man fährt mit dem Kreuz drei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Der erste und dritte Punkt bestimmen die zu teilende Linie. Falls diese Linie nicht besteht, wird nach der Auswahl der drei Punkte das Kommando abgebrochen. Der zweite ausgewählte Punkt ist der Teilungspunkt für die alte Linie. Wenn er nicht auf der alten Linie liegt, werden trotzdem aus der einen zwei Linien gemacht mit Punkt 2 als gemeinsamem Punkt.

Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LINZP stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die alte Linie gelöscht und die beiden neuen Linien werden in die Konstruktionsgrafik eingefügt. Das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. LINZP kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden.

Falls zwei Punkte ausgewählt werden, die keine Gerade bestimmen, wird das Kommando abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

LOEPP

Grafisches Kommando zum Löschen einer Konstruktionslinie zwischen zwei Konstruktionspunkten. Die Operation erfordert eine gültige Grafik.

Menüpfad: FORME/LINIE/LOEPP

Nach der Auswahl von LOEPP erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Mit den Cursortasten kann das Fadenkreuz in alle Richtungen bewegt werden. Mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die Schrittgeschwindigkeit des Fadenkreuzes variiert werden. <V> bewirkt ein Hin- und Herschalten zwischen einer großen und einer kleinen Schrittweite, die auf 13 beziehungs-



weise 3 voreingestellt sind. Mit <+> und <-> kann man beide Werte gemeinsam jeweils um 1 erhöhen oder vermindern.

Man fährt mit dem Kreuz zwei schon vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Danach wird eine vorhandene Verbindungslinie gelöscht (Bild 8). Doppellinien werden vollständig beseitigt. Durch numerische Ungenauigkeiten kann es vorkommen, daß die Löschung auf dem Schirm nicht total ist. Das Konstruktionsmodell ist trotzdem korrekt. Man kann notfalls unter AUGEN ein völlig korrektes Bild neu erstellen. Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LOEPP stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach dem Löschen der Linie erscheint wieder das Fadenkreuz in der Bildmitte und das Kommando ZUSPP bleibt aktiviert. Verlassen kann man LOEPP zu jeder Zeit mit der Taste <X> ohne irgendwelche Folgen für die Konstruktion.

Falls zwei Punkte ausgewählt werden, zwischen denen keine Linie vorhanden ist, wird auch an der Konstruktion nichts verändert. Wenn das Kommando also einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

LOESC

Grafisches Kommando zum Löschen eines Konstruktionspunktes und aller mit diesem Punkt verbundenen Konstruktionslinien. Die Operation erfordert eine gültige Grafik.
Menüpfad: FORME/PUNKT/LOESC

Nach der Auswahl von LOESC erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt wie üblich mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->. Man fährt mit dem Kreuz einen vorhandenen Konstruktionspunkt an und drückt auf <RETURN>. Danach werden alle zu diesem Punkt vorhandenen Verbindungslinien und der Punkt im Modell und auf dem Bildschirm gelöscht. Doppellinien zu dem Punkt werden beseitigt. Wenn der Punkt allerdings ein Doppelpunkt ist, wird dies bei der Operation völlig außer Acht gelassen. Durch numerische Ungenauigkeiten kann es vorkommen, daß die Löschung der Linien auf dem Schirm nicht total ist. Das Konstruktionsmodell ist trotzdem korrekt geändert. Man kann notfalls unter AUGEN ein sauberes neues Bild erstellen. Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LOESC stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach dem Löschen der Linien erscheint wieder das Fadenkreuz in der Bildmitte und das Kommando LOESC bleibt aktiviert. Verlassen kann man LOESC zu jeder Zeit mit der Taste <X> ohne irgendwelche Folgen für die Konstruktion.

Falls ein Doppelpunkt oder Blindpunkt ausgewählt wird, kann es vorkommen, daß die gewünschte Wirkung ausbleibt. Man überprüfe dann, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

LOTEB

Grafisches Kommando zum Erzeugen einer Lotlinie von einem Konstruktionspunkt auf eine Ebene durch drei Konstruktionspunkte.
Menüpfad: FORME/PUNKT/LOTEB

Nach der Auswahl von LOTEB erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt wie üblich mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->. Man fährt mit dem Kreuz vier vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Der erste Punkt ist dabei der Anfangspunkt des Lots und die drei folgenden definieren die Ebene, auf die das Lot gefällt wird.

Danach wird der Fußpunkt des Lots als neuer Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die Lotlinie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LOTEB stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die Lotlinie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. LOTEB kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls drei Punkte ausgewählt werden, die keine Ebene bilden, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

LOTGR

Grafisches Kommando zum Erzeugen einer Lotlinie von einem Konstruktionspunkt auf eine Gerade durch zwei Konstruktionspunkte.
Menüpfad: FORME/PUNKT/LOTGR

Nach der Auswahl von LOTGR erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt wie üblich mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->. Man fährt mit dem Kreuz drei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Der erste Punkt ist dabei der Anfangspunkt des Lots und die beiden folgenden definieren die Gerade, zu der das Lot genommen wird.

Danach wird der Fußpunkt des Lots als neuer Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die Lotlinie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist





auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während LOTGR stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die Lotlinie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. LOTGR kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Negative Werte führen zum Abbruch und bereits vergebene Nummern zu einer Fehlermeldung mit erneuter Eingabeaufforderung.

Falls zwei Punkte ausgewählt werden, die keine Gerade bilden, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

MASTB

Mit diesem grafischen Kommando können ganze Objekte oder beliebige Teilobjekte, maßstäblich bezogen auf einen festen Konstruktionspunkt, um einen beliebigen Faktor verkleinert oder vergrößert werden. Anstelle der Originalpunkte lassen sich auch kopierte Punkte bearbeiten.
Menüpfad: BEWEG/MASTB

Nach der Auswahl von MASTB erscheint das Fadenkreuz in der Bildmitte. Der Menüpunkt MASTB bleibt weiterhin markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->.

Zuerst wird der Festpunkt für die Operation definiert. Dazu fährt man einen vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt auf <RETURN>.

In der Kopfzeile wird nun der Maßstabsfaktor abgefragt. Durch Überschreiben der Voreinstellung in allen Richtungen kann der gewünschte Wert eingestellt werden. Er sollte positiv sein und größer als 0,001.

Mit <X> oder dem Wert 1 kann das Kommando folgenlos abgebrochen werden, mit <RETURN> wird der angezeigte Wert als Maßfaktor mit Vorzeichen übernommen.

Danach wird gefragt, ob das noch festzulegende Bearbeitungsobjekt das Original ist (Antwort: <N>) oder ob eine Kopie (Antwort: <J>) anzufertigen und zu bearbeiten ist. Da bei einer Kopie neue Punkte entstehen, müssen deren Punktnummern vom Benutzer angegeben werden. Um dies zu vereinfachen, wird lediglich ein Wert eingegeben. Dies ist ein Inkrementwert, um den später die Nummern der Originalpunkte erhöht den Kopiepunkten zugewiesen werden. Negative Werte sind erlaubt. Dieses Verfahren erfordert eine sinnvolle Numerierung, wenn man das MASTB-Kommando effektiv nutzen möchte. Überschneidungen und andere Unstimmigkeiten in der Numerierung sind vom Benutzer selbst zu kontrollieren. Hierbei ist die Einteilung in Punktgruppen zweckmäßig.

Bei der Auswahl der zu verschiebenden Konstruktionspunkte gibt es zwei Möglichkeiten. Bei der einen Methode gibt man auf die Fragen nach Anfangs- und Endpunkt ein Nummernintervall ein, aus dem dann alle Punkte bearbeitet werden. Die Werte werden einfach in die Kopfzeile eingetragen · durch Überschreiben der Voreinstellung und mit <RETURN> übernommen. Mit <X> oder einem leeren Zahlenintervall kann das Kommando abgebrochen werden. Außerdem sind nur Werte von 0 bis 9999 zulässig und der Anfangswert muß kleiner gleich dem Endwert sein. Die numerische Auswahl erfordert wiederum eine sorgfältige Numerierung des Objekts.

Die andere Auswahlmethode erhält man, wenn man als Anfangspunkt die Voreinstellung -1 verwendet, also nur <RETURN> drückt. Danach erscheint wieder das Fadenkreuz. Man kann nun mit den Cursortasten und <RETURN> alle zu bearbeitenden Punkte einzeln anpicken. Beim letzten Punkt muß man anstatt einmal nun zweimal <RETURN> eingeben. An der doppelten Auswahl des Punktes erkennt das Programm die Absicht des Anwenders. Durch DIREKTBEFEHLE wird eine gewisse Hilfe bei der Punktauswahl gegeben.

Danach wird die Verkleinerung oder Vergrößerung ausgeführt und eine neue Grafik erstellt. Bei einer Kopie werden automatisch alle inneren Linien des ausgewählten Teilobjekts korrekt mitkopiert. Das ist der Fall, wenn beide Linienendpunkte ausgewählt sind.

Die Linienbeziehungen bleiben bei der Verschiebung bestehen, so daß sich Linien nur dann unkontrolliert verformen können, wenn nur ein Endpunkt der Linie bearbeitet wird.

Wenn beide Linienendpunkte bearbeitet werden, vergrößert oder verkleinert sich die ganze Linie bezogen auf den Festpunkt.

Das maßstäbliche Verschieben mit einem Festpunkt ist ein selten gebrauchtes Kommando. Formen unterschiedlichster Größe, aber ähnlicher Gestalt, lassen sich durch Verschie-

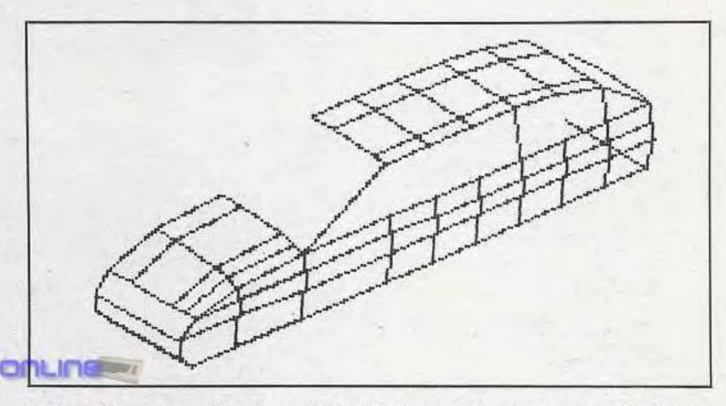


Bild 9. Drei verschiedene Entwicklungsphasen eines Modells

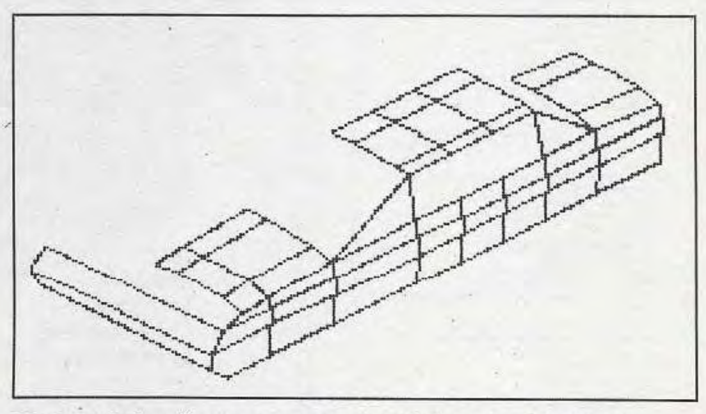


Bild 10. Kleine Änderungen verdeutlichen den Eindruck

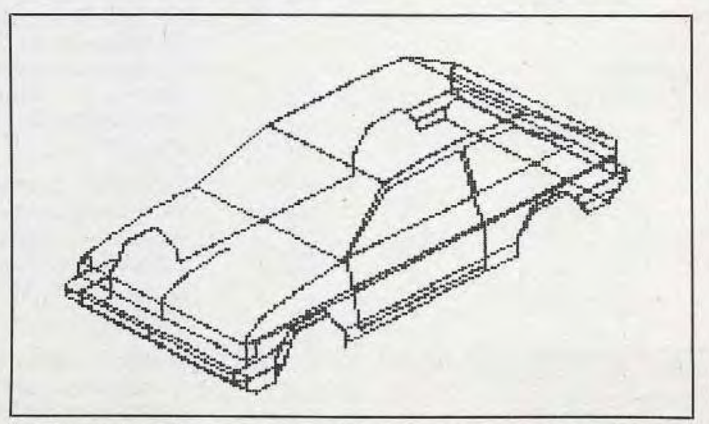


Bild 11. Störende Linien wurden entfernt und das Modell vervollständigt: ein maßstabsgetreuer Entwurf entsteht.

bungskopie und anschließende Vergrößerung beziehungsweise Verkleinerung innerhalb der Kopie aus einem Original herstellen. Der Festpunkt ist stets ein Konstruktionspunkt und muß daher erst selbst konstruiert werden, zum Beispiel als Mittelpunkt einer Form.

Der Maßfaktor muß vor der Operation mit Hilfe von BEWEG/MESSW erst ermittelt und als Verhältnis berechnet werden.

Zum Zweck einer anderen Perspektive sollte man Objekte nie selbst mit MASTB verändern, sondern dafür immer mit dem Menü AUGEN den Augen- und Blickpunkt oder den Vergrößerungs- und Zoomfaktor verändern.

Man beachte, daß bei Kopien sogenannte Doppelpunkte entstehen können. Das sind Punkte mit unterschiedlicher Nummer, die sich aber geometrisch am selben Ort befinden. Bei Doppelpunkten besteht leicht die Gefahr von Fehlkonstruktionen, so daß man diese sofort reduzieren sollte mit den Menüpunkten FORME/PUNKT/DOPLT oder aber pauschal mit DATEN/DATEN ORDNEN. Nur wenn es konstruktiv sinnvoll ist, daß zwei sich teilweise überlagernde Objekte wegen des weiteren Konstruktionsvorgangs bestehen bleiben, sollte man nicht reduzieren. Dann lassen sich Doppelpunkte notfalls mit DIREKTBEFEHL anpicken.

MESSW

Menü zu Kommandos, mit denen Abstände und Winkel innerhalb der Konstruktion vermessen werden können. Die Meßwerte werden angezeigt.

Menüpfad: BEWEG/MESSW

Nach der Auswahl von MESSW verschwindet das Menü und es erscheint ein neues Menü mit den folgenden Begriffen:

LAENG WINKL ABSPG ABSPE ABSGG

Als Voreinstellung wird stets der erste Menüpunkt markiert. Diese Markierung kann mit der Taste <CRSR>-rechts zyklisch verschoben werden, so daß auf ABSGG wieder Menüpunkt LAENG folgt. Mit <RETURN> wird eine Auswahl vorgenommen und mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü zurück.

NORMA

Grafisches Kommando zum Errichten einer Normalenlinie auf einer Ebene aus drei Konstruktionspunkten. Der Fußpunkt der Normale liegt in einem der drei Konstruktionspunkte.

Menüpfad: FORME/LINIE/NORMA

Nach der Auswahl von NORMA erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->.

Man fährt mit dem Kreuz drei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Der erste Punkt ist dabei der Fußpunkt der Normalen und bestimmt mit den beiden anderen zusammen die Ebene, auf der die Normale errichtet wird. Die Länge der neuen Linie wird in der Kopfleiste des Bildschirms abgefragt. Als Voreinstellung dient der Abstand der beiden ersten ausgewählten Punkte. Der Wert kann beliebig überschrieben werden und wird mit <RETURN> übernommen. Die Länge kann notfalls auch in BEWEG/MESSW ermittelt werden durch Messung oder über eine Hilfskonstruktion. Die Länge 0 führt zum Abbruch, negative Längen hingegen sind erlaubt. Sie kehren die Richtung der Normalen um. Ansonsten definiert sich die Richtung nach der rechte-Hand-Regel aus der Richtung von Punkt 1 nach Punkt 2 und von Punkt 2 nach Punkt 3.

Danach wird der Endpunkt der Normalenlinie als neuer Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die Normale in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während NORMA stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die Normalenlinie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. NORMA kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls drei Punkte ausgewählt werden, die keine Ebene bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

PRISMATISCHE FORM

Numerisches Kommando zur Erzeugung der Meridianlinien prismatischer Körper, deren Deckel in bestimmter Weise konstruiert worden sind. Nach Ausführung des Kommandos ist eine vorher gültige Grafik nicht mehr ansprechbar.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/PRISMATISCHE FORM

Ein prismatischer Körper sollte aus zwei Deckelteilen bestehen, die ähnlich konstruiert sind. Damit die Verbindungslinien zwischen den Deckeln nicht einzeln konstruiert werden müssen, wurde dieses Kommando geschaffen. Wenn die miteinander zu verbindenden Punkte der beiden Deckel jeweils so numeriert sind, daß sie sich nur um einen festen Inkrementwert unterscheiden, kann dieses Kommando angewendet werden. Dies muß bei der Konstruktion der Deckel vorher bedacht werden. Bei ähnlichen Deckeln wird man ohnehin nur einen ausführlich konstruieren und den anderen zum Beispiel durch Verschieben mit Kopie erzeugen.

Nach der Auswahl des Menüpunkts muß der zu bearbeitende Punktbereich eines Deckels eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Punkte mit Nummern in dem vorher bestimmten Punktintervall werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos.

Für den anderen Deckel wird nun nach dem Inkrement der Punktnummern gefragt. Wenn diese Eingabe mit <RETURN> übergeben wird, werden zwischen den Deckeln Punktverbindungen in die Linientabelle eingetragen. Bei ungeeigneter Deckelnumerierung entstehen dabei Blindlinien zu den Punkten des explizit ausgewählten Deckels. Eine Prüfung nimmt das Programm nicht vor.

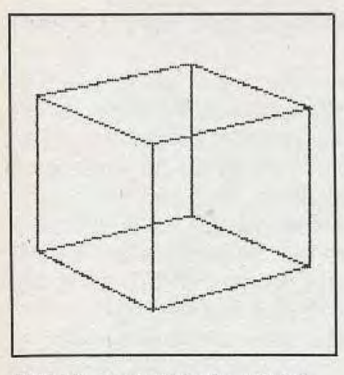
Nach numerischen Befehlen kann mit dem Menü AUGEN eine neue gültige Grafik der Konstruktion hergestellt werden.

PROJK

Grafisches Kommando zur Parallelprojektion unter beliebiger Richtung auf eine Ebene aus Konstruktionspunkten. Die Projektionslinie bis zur Projektionsebene wird dabei miterstellt.

Menüpfad: FORME/SCHNT/PROJK

Nach der Auswahl von PROJK erscheint ein Fadenkreuz in



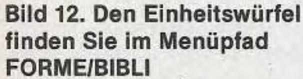


Bild 12. Den Einheitswürfel finden Sie im Menüpfad FORME/BIBLI

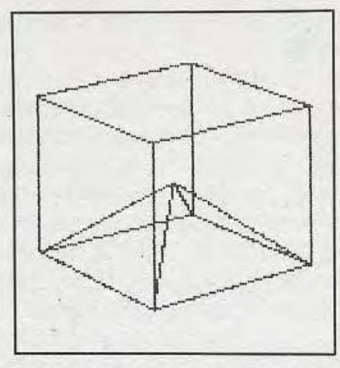


Bild 13. Die kleine Pyramide entsteht am schnellsten, wenn sie grafisch ergänzt wird

der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Mit den Cursortasten wird das Fadenkreuz bewegt, mit den Tasten <V>, <+> und <-> kann die Schrittgeschwindigkeit und -weite des Fadenkreuzes variiert werden. Man fährt mit dem Kreuz zunächst fünf vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Die beiden zuerst ausgewählten Konstruktionspunkte bestimmen die Projektionsrichtung. Die restlichen drei ausgewählten Punkte bestimmen die Projektionsebene. Die Reihenfolge der Auswahl ist ansonsten nicht wesentlich.

Danach beginnt die punktweise Auswahl der zu projizierenden Konstruktionspunkte. Jeder Punkt wird einzeln angepickt. Danach wird die Nummer des anderen Endpunkts der neuen Projektionslinie abgefragt und anschließend die Grafik und das Konstruktionsmodell aktualisiert. Danach bleibt PROJK aktiv und man kann direkt weitere Punkte zur Projektion anpicken, ohne die Projektionsrichtung und -ebene neu zu bestimmen.

Nach jeder Eingabe wird der neue Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die neue Linie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Konstruktionspunkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während PROJK stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe für einen Punkt wird die neue Linie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. PROJK kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls Punkte ausgewählt werden, die keine Projektionsrichtung oder Projektionsebene bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

Möglich ist aber auch, daß wegen Parallelität von Projektionsrichtung und -ebene kein neuer Punkt berechnet werden kann.

PUNKT

Menü zu Kommandos, mit denen einzelne Punkte konstruiert oder gelöscht werden können.

Menüpfad: FORME/PUNKT

Nach der Auswahl von PUNKT verschwindet das Menü und es erscheint ein weiteres Menü mit den folgenden Begriffen:

DOPLT LOESC LINZP LOTGR LOTEB

Als Voreinstellung wird stets der erste Menüpunkt markiert. Diese Markierung kann mit der Taste <CRSR>-rechts zyklisch verschoben werden, so daß auf LOTEB wieder Menüpunkt DOPLT folgt. Mit <RETURN> wird eine Auswahl vorgenommen und mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü zurück.

PUNKTE

Numerische Anzeige und Veränderung der Punkttabelle des Konstruktionsmodells.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/PUNKTE

Nach der Auswahl des Menüpunkts werden die ersten 20 Konstruktionsplätze der Punkttabelle angezeigt. Jeder Punkt besteht aus einer Punktnummer von 0 bis 9999 und drei Koordinatenwerten X, Y und Z.

Mit den <- und>-Tasten kann man in der Tabelle seitenweise um 20 Plätze zurück- oder vorwärtsblättern. Mit <HOME> wird der nicht blinkende Cursor auf die oberste Schreibstelle gesetzt, mit der Taste <RETURN> auf die nächstfolgende. Mit den Cursortasten kann der Cursor außerdem in alle Richtungen bewegt werden.

Die auf dem Bildschirm angezeigten Werte sind stets gültig. Dadurch ist die Eingabe ein einfaches Überschreiben der vorgegebenen Werte auf dem Bildschirm. Lediglich unbrauchbare Daten, wie Textzeichen oder Zahlen oberhalb 1.E8 absolut, führen zu automatischen Korrekturen nach Verlassen der Tabellenseite. Der Wert -1 als Punktnummer in der Tabelle zeigt an, daß in diesem Tabellenplatz kein Punkt eingetragen ist. Die Koordinatenwerte spielen dann keine Rolle.

Mit <X> kann man den Menüpunkt PUNKTE verlassen. Falls Änderungen vorgenommen wurden, ist eine vorher erzeugte Grafik ungültig und muß mit dem Menü AUGEN neu erstellt werden.

Für das Schreiben in der Tabelle sind bestimmte Felder fest vorgegeben. Beim Verlassen eines Schreibfeldes springt der Cursor stets auf die erste Stelle des nächsten Schreibfeldes.

Die Begrenzung von 40 Zeichen pro Bildschirmzeile verlangt, daß Koordinatenwerte nicht in maximaler Genauigkeit angezeigt werden. Eine Genauigkeit von 0,001 mm ist bei Maßen bis 100 m sichergestellt. Außerdem erkennt das Programm, ob ein Wert geändert wurde.

PUNKTE KOPIEREN

Numerisches Kommando zum Kopieren einer Punktgruppe. Die Kopie erhält eine neue gegenüber der alten verschobene Numerierung. Nach Ausführung des Kommandos ist eine vorher gültige Grafik nicht mehr ansprechbar.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/PUNKTE KOPIEREN

Nach der Auswahl des Menüpunkts muß der zu bearbeitende Punktbereich eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Punkte mit Nummern in dem vorher bestimmten Punktintervall werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos.

Die neu entstehenden Konstruktionspunkte werden entsprechend dem Original numeriert. Dazu wird auf Anforderung ein Punktinkrement eingegeben. Um diesen Wert sind die Nummern der neuen Punkte größer oder kleiner als die alten Nummern. Hierbei ist auf Überschneidungen bei der

Numerierung zu achten, da das Programm keine Überprüfung vornimmt.

Nach der Übernahme der kopierten Punkte in die Punkttabelle wird abgefragt, ob auch die Linien mitzukopieren, welche aus zwei ausgewählten Punkten bestehen. Linien, von denen nur ein Endpunkt ausgewählt wurde, werden nicht berücksichtigt. Die Numerierung der neuen Linien wird der Punktnumerierung automatisch angepaßt.

Zur räumlichen Trennung von Original und Kopie verwende man Verschiebebefehle. Nach numerischen Befehlen kann mit dem Menü AUGEN eine neue gültige Grafik der Konstruktion hergestellt werden.

PUNKTE LOESCHEN

Numerisches Kommando zum Löschen einer Punktgruppe. Nach Ausführung des Kommandos ist eine vorher gültige Grafik nicht mehr ansprechbar.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/PUNKTE LOESCHEN

Nach der Auswahl des Menüpunkts muß der zu bearbeitende Punktbereich eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Punkte mit Nummern in dem vorher bestimmten Punktintervall werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos.

Nach dem Löschen der ausgewählten Punkte in der Punkttabelle wird abgefragt, ob auch Linien mitzulöschen sind, welche aus zwei ausgewählten Punkten bestehen. Linien, von denen nur ein Endpunkt ausgewählt wurde, werden nicht berücksichtigt.

Nach numerischen Befehlen kann mit dem Menü AUGEN eine neue gültige Grafik der Konstruktion hergestellt werden.

PUNKTE UMNUMERIEREN

Numerisches Kommando zum Umnumerieren einer Punktgruppe. Die Gruppe erhält eine neue gegenüber der alten verschobene Numerierung. Linieneinträge werden entsprechend mitgeändert. Eine vorhandene Grafik bleibt gültig.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/PUNKTE UMNUMERIEREN

Nach der Auswahl des Menüpunkts muß der zu bearbeitende Punktbereich eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Punkte mit Nummern in dem vorher bestimmten Punktintervall werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos.

Zwecks Umnumerierung wird ein Punktinkrement eingegeben. Um diesen Wert sind die Nummern der ausgewählten Punkte größer oder kleiner gemacht. Hierbei ist auf Überschneidungen bei der Numerierung zu achten, da das Programm keine Überprüfung vornimmt.

Nach der Änderung der Punkttabelle werden Linien, welche ausgewählte Punkte enthalten, umnumeriert auf die neuen Punktnummern.

PUNKTE VERSCHIEBEN

Numerisches Kommando zur geradlinigen Verschiebung einer Punktgruppe. Eine vorher vorhandene Grafik der Konstruktion wird durch die Operation ungültig.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/PUNKTE VERSCHIEBEN

Nach der Auswahl des Menüpunkts muß der zu bearbeitende Punktbereich eingegeben werden. Dazu gibt man eine Nummer für den Anfangs- und den Endpunkt ein. Die Eingaben werden mit <RETURN> übernommen. Alle Punkte mit Nummern in dem vorher bestimmten Punktintervall werden bearbeitet.

Es sind nur Punktnummern von 0 bis 9999 zulässig. Leere Punktintervalle und unzulässige Grenzen führen zum Abbruch des Kommandos.

Danach werden die drei Koordinaten X, Y und Z des Verschiebungsvektors eingegeben und mit <RETURN> jeweils übernommen. Nun werden die Koordinaten der ausgewählten Punkte neu berechnet. Die Linientabelle bleibt durch dieses Kommando unbeeinflußt. Nach der Operation kann mit dem Menü AUGEN eine neue Grafik erstellt werden.

SCHEF

Grafisches Kommando zum Schnitt einer Konstruktionsebene mit einem Teilobjekt. Es entstehen nur Schnittpunkte, die als Blindpunkte in die Konstruktion übernommen werden.

Menüpfad: FORME/SCHNT/SCHEF

Nach der Auswahl von SCHEF erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->. Man fährt mit dem Kreuz zunächst drei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Diese Punkte bestimmen die Schnittebene. Die Reihenfolge der Auswahl ist ansonsten nicht wesentlich.

Danach beginnt die Auswahl des zu schneidenden Objekts. Hierzu fragt das Programm ein Intervall von Punktnummern ab, die das Schnittobjekt definieren sollen. Alle Konstruktionspunkte mit Nummern zwischen dem Anfangs- und Endpunkt, die nacheinander einzugeben sind, ergeben das Objekt. Linien, die aus zwei Punkten dieses Objekts bestehen, werden im folgenden mit der vorher bestimmten Ebene zum Schnitt gebracht. Nur Schnittpunkte innerhalb der Linie werden berücksichtigt.

Für die neu entstehenden Schnittpunkte sind Nummern festzulegen. Hier wird nach Vorgabe eines Startwertes einfach in Einerschritten durchnumeriert.

Die Schnittpunkte sind nach der Operation sowohl im Konstruktionsmodell als auch in der Grafik als Blindpunkte vorhanden. Man sollte sie mit dem DIREKTBEFEHL M sichtbar markieren und zum Beispiel mit LINZP in die Konstruktion einbinden.

Beim Anpicken der Schnittebenenpunkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während SCHEF stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

SCHEF kann während der Auswahl der Ebene mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Überschneidungen bei der Numerierung werden vom Programm nicht überprüft. Unzulässige Punktnummern oder leere Schnittobjekte führen zu einem folgenlosen Abbruch des Kommmandos.

Falls Punkte ausgewählt werden, die keine Schnittebene bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

Möglich ist aber auch, daß wegen Richtung oder Lage der Schnittebene keine Schnitte innerhalb des Objekts zustandekommen.

SCHGE

Grafisches Kommando zum Schnitt einer Gerade mit einer Ebene aus vorhandenen Konstruktionspunkten. Die Linie bis zum Schnittpunkt wird dabei miterstellt.

Menüpfad: FORME/SCHNT/SCHGE

Nach der Auswahl von SCHGE erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Auch hier erfolgt die Steuerung mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->. Man fährt mit dem Kreuz fünf vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Die beiden zuerst ausgewählten Konstruktionspunkte bestimmen die zu schneidende Gerade. Die letzten drei Punkte bestimmen die Ebene.

Die Reihenfolge der Auswahl ist für die neue Linie wesentlich. Die restlichen drei ausgewählten Punkte bestimmen die Schnittebene. Ihre Reihenfolge bei der Auswahl spielt keine Rolle.

Nach der Berechnung des Schnittpunktes wird eine Konstruktionslinie vom zuerst ausgewählten Punkt zum Schnittpunkt erzeugt oder eine vorhandene Konstruktionslinie wird am Schnittpunkt geteilt. Dabei spielt die Lage der beiden Geradenpunkte zum Schnittpunkt die entscheidende Rolle. Wenn die schneidende Gerade vor der Operation keine Konstruktionslinie war, wird die Linie vom Punkt 1 zum Schnittpunkt neu erzeugt. Wenn die ausgewählte Gerade vom Schnittpunkt geteilt wird, erfolgt auch im Konstruktionsmodell eine Zerlegung der ausgewählten Linie in zwei, wovon eine dann neu ist.

In allen anderen Fällen wird eine neue Linie vom zuerst ausgewählten Punkt der Gerade zum Schnittpunkt erzeugt. Hierdurch können bei ungeschickter Auswahl Geradenteile durch zwei Linien belegt werden. Abhilfe schafft dann nachträgliches Löschen von Linien und eventuell erneute Verbindung (LOEPP, ZUSPP).

Nach der Eingabe wird der neue Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die neue Linie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Konstruktionspunkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen.

Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während SCHGE stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach Beendigung der Eingabe wird die neue Linie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. SCHGE kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls Punkte ausgewählt werden, die keine Gerade beziehungsweise Ebene bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen.

Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

Möglich ist aber auch, daß wegen Parallelität kein Schnittpunkt zustandekommen kann.

SCHGG

Grafisches Kommando zum Schnitt zweier Geraden aus Konstruktionspunkten, die in einer Ebene liegen. Die Linie bis zum Schnittpunkt wird dabei miterstellt.

Menüpfad: FORME/SCHNT/SCHGG

Nach der Auswahl von SCHGG erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Die Bewegung des Fadenkreuzes erfolgt mit den Cursortasten und mit <V>, <+> und <->. Man fährt mit dem Kreuz vier vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Die beiden zuerst ausgewählten Konstruktionspunkte bestimmen eine zu schneidende Gerade. Die Reihenfolge der Auswahl ist für die neue Linie wesentlich. Die restlichen beiden ausgewählten Punkte bestimmen die andere Schnittgerade. Ihre Reihenfolge bei der Auswahl spielt keine Rolle.

Nach der Berechnung des Schnittpunktes wird eine Konstruktionslinie vom zuerst ausgewählten Punkt zum Schnittpunkt erzeugt, oder eine vorhandene Konstruktionslinie wird am Schnittpunkt geteilt. Dabei spielt die Lage der beiden ersten Geradenpunkte zum Schnittpunkt die entscheidende Rolle. Wenn die schneidende Gerade vor der Operation keine Konstruktionslinie war, wird die Linie vom Punkt 1 zum Schnittpunkt neu erzeugt. Wenn die ausgewählte Gerade vom Schnittpunkt geteilt wird, erfolgt auch im Konstruktionsmodell eine Zerlegung der ausgewählten Linie in zwei, wovon eine dann neu ist. In allen anderen Fällen wird eine neue Linie vom zuerst ausgewählten Punkt der Gerade zum Schnittpunkt erzeugt. Hierdurch können bei ungeschickter Auswahl Geradenteile durch zwei Linien belegt werden. Abhilfe schafft dann nachträgliches Löschen von Linien und gegebenenfalls erneute Verbindung (LOEPP, ZUSPP).

Falls die beiden Geraden nicht in einer Ebene liegen, wird trotzdem die Schnittoperation ausgeführt. Es wird ersatzweise eine Schnittebene senkrecht zu beiden Linien verwendet, welche die zweite ausgewählte Gerade umfaßt.

Nach der Eingabe wird der neue Konstruktionspunkt berechnet. Bevor dieser Punkt und die neue Linie in die Konstruktion übernommen werden können, muß für den Punkt eine Nummer eingegeben werden. Das Programm fragt die Punktnummer ab. Das Eingabefeld in der Kopfzeile des Bildschirms kann beliebig beschrieben werden. Mit <RETURN> wird der angezeigte Wert übernommen.

Beim Anpicken der Konstruktionspunkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und auch mal eine Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während SCHGG stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

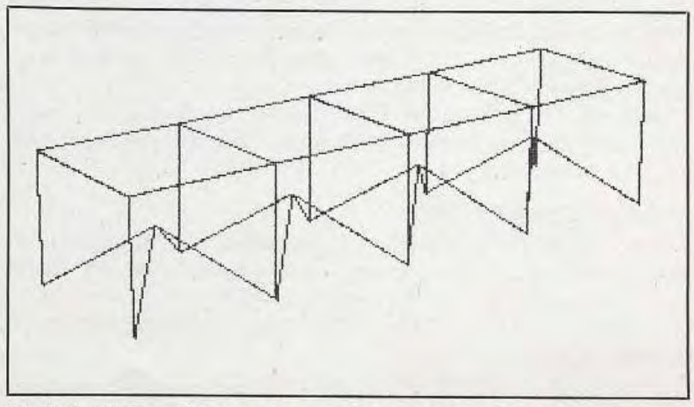


Bild 14. Mit zwei Spiegelungen exakt erzeugte Kopien: Vorsicht vor Doppelpunkten!

Nach Beendigung der Eingabe wird die neue Linie in der Konstruktion mit dargestellt und das Programm geht in das übergeordnete Menü zurück. SCHGG kann zu jeder Zeit mit <X> ohne Folgen für die Konstruktion abgebrochen werden. Punktnummern dürfen nur zwischen 0 und 9999 liegen. Bereits vergebene Nummern werden vom Programm nicht angenommen und mit einer Fehlermeldung kommentiert.

Falls Punkte ausgewählt werden, die keine Geraden bestimmen, wird das Kommando ebenfalls abgebrochen. Wenn das Kommando einmal nicht die gewünschte Wirkung zeigt, vergewissere man sich, wie das Modell tatsächlich aufgebaut ist (DATEN/DATEN AENDERN), da gelegentlich DOPPELPUNKTE oder BLINDPUNKTE nicht bedacht werden.

Möglich ist aber auch, daß wegen Parallelität kein Schnittpunkt zustandekommen kann.

SCHNT

Menü zu Kommandos, mit denen einfache Schnittoperationen durchgeführt werden können. Dazu gehört auch eine Parallelprojektion auf eine Konstruktionsebene.

Menüpfad: FORME/SCHNT

Nach der Auswahl von SCHNT verschwindet das Menü und es erscheint ein neues Menü mit den folgenden Begriffen: SCHGE SCHGG SCHEF HPROF PROJK

Als Voreinstellung wird stets der erste Menüpunkt markiert. Diese Markierung kann mit der Taste <CRSR>-rechts zyklisch verschoben werden, so daß auf PROJK wieder Menüpunkt SCHGE folgt. Mit <RETURN> wird eine Auswahl vorgenommen und mit <X> gelangt man in das übergeordnete Menü zurück.

SPIEG

Mit diesem grafischen Kommando können ganze Objekte oder beliebige Teilobjekte an einer Konstruktionsebene gespiegelt werden. Anstelle der Originalpunkte können auch kopierte Punkte gespiegelt werden. Spiegelsymmetrische Konstruktionen brauchen also nur zur Hälfte konstruiert zu werden.

Menüpfad: BEWEG/SPIEG

Nach der Auswahl von SPIEG erscheint das Fadenkreuz in der Bildmitte. Der Menüpunkt SPIEG bleibt weiterhin markiert. Mit den Cursortasten und <V>, <+> und <-> wird das Fadenkreuz gesteuert. Zuerst wird die Spiegelebene für die Operation definiert. Dazu fährt man drei vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Als Bestätigung verschwinden kurzzeitig Fadenkreuz und Markierung des Menüpunktes SPIEG.

In der Kopfzeile wird gefragt, ob das noch festzulegende Spiegelobjekt das Original ist (Antwort: <N>) oder ob eine Kopie (Antwort: <J>) anzufertigen und zu spiegeln ist. Da bei einer Kopie neue Punkte entstehen, müssen deren Punktnummern eventuell vom Benutzer angegeben werden. Um dies zu vereinfachen, wird lediglich ein Wert eingegeben. Dies ist ein Inkrementwert, um den später die Nummern der

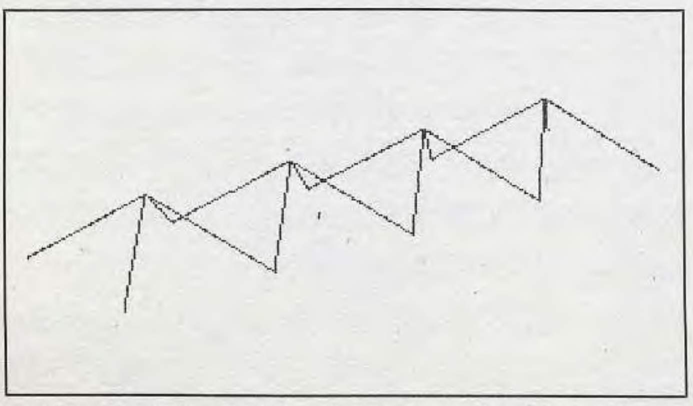


Bild 15. Erst wenn die Doppelpunkte weg sind, dürfen die Linien des Würfels (siehe Bild 14) gelöscht werden

Originalpunkte erhöht den Kopiepunkten zugewiesen werden. Negative Werte sind erlaubt.

Dieses Verfahren erfordert eine sinnvolle Numerierung, wenn man das SPIEG-Kommando effektiv nutzen möchte. Überschneidungen und andere Unstimmigkeiten in der Numerierung sind vom Benutzer selbst zu kontrollieren. Hierbei ist die Einteilung in Punktgruppen zweckmäßig.

Bei der Auswahl der zu spiegelnden Konstruktionspunkte gibt es zwei Möglichkeiten. Bei der einen Methode gibt man auf die Fragen nach Anfangs- und Endpunkt ein Nummernintervall ein, aus dem dann alle Punkte bearbeitet werden. Die Werte werden einfach in die Kopfzeile eingetragen durch Überschreiben der Voreinstellung und mit <RETURN> übernommen. Mit <X> oder einem leeren Zahlenintervall kann das Kommando abgebrochen werden. Außerdem sind nur Werte von 0 bis 9999 zulässig und der Anfangswert muß kleiner gleich dem Endwert sein. Die numerische Auswahl erfordert wiederum eine sorgfältige Numerierung des Objekts.

Die andere Auswahlmethode erhält man, wenn man als Anfangspunkt die Voreinstellung -1 verwendet, also nur <RETURN> drückt. Danach erscheint wieder das Fadenkreuz. Man kann nun mit den Cursortasten und <RETURN> alle zu spiegelnden Punkte einzeln anpicken. Beim letzten Punkt gibt man anstatt einmal nun zweimal <RETURN> ein. An der doppelten Auswahl des Punktes erkennt das Programm die Absicht des Anwenders.

Durch DIREKTBEFEHLE wird eine gewisse Hilfe bei der Punktauswahl gegeben. Mit <X> kann man jederzeit das Kommando abbrechen.

Danach wird die Spiegelung ausgeführt und eine neue Grafik erstellt. Bei einer Kopie werden automatisch alle inneren Linien des ausgewählten Teilobjekts korrekt mitkopiert. Das ist der Fall, wenn beide Linienendpunkte ausgewählt sind.

Die Linienbeziehungen bleiben bei der Spiegelung bestehen, so daß sich Linien nur dann verformen können, wenn nur ein Endpunkt der Linie gespiegelt wird.

Wenn beide Linienendpunkte gespiegelt werden, spiegelt sich die ganze Linie an der Spiegelebene.

Das Spiegeln ist ein nicht selten gebrauchtes Kommando. Spiegelsymmetrische Formen lassen sich durch Spiegelkopie herstellen. Die Spiegelebene wird stets durch drei Konstruktionspunkte festgelegt und muß daher zum Teil erst selbst konstruiert werden, zum Beispiel mit einem Normalenvektor auf einer Ebene.

Manchmal muß nach einer Spiegelung noch zusätzlich verschoben oder gedreht werden. Verbindungslinien zwischen einem Original und dessen Spiegelkopie können bei geeigneter Numerierung mit dem Menüpunkt DATEN/DATEN AENDERN/FORMEN/PRISMATISCHE FORM schnell numerisch erledigt werden.

Zum Zweck einer anderen Perspektive sollte man Objekte nie selbst spiegeln, sondern dafür immer mit dem Menü AUGEN den Augen- und Blickpunkt verändern.

Man beachte, daß bei Kopien sogenannte Doppelpunkte entstehen können. Bei Doppelpunkten besteht leicht die Gefahr von Fehlkonstruktionen, so daß man diese sofort mit den Menüpunkten FORME/PUNKT/DOPLT oder aber pauschal mit DATEN/DATEN ORDNEN reduzieren sollte. Nur wenn es konstruktiv sinnvoll ist, daß zwei sich teilweise überlagernde Objekte wegen des weiteren Konstruktionsvorgangs bestehen bleiben, sollte man nicht reduzieren.

Dann lassen sich Doppelpunkte notfalls mit DIREKTBEFEHL anpicken.

SYSTEM

Einige für den Programmablauf wichtige Variablen können angezeigt und verändert werden. Dies ist für die normale Benutzung des Programms nicht nötig und hiervon ist nur bei Kenntnis des Programms Gebrauch zu machen.

Menüpfad: DATEN/DATEN AENDERN/SYSTEM

Nach der Auswahl des Menüpunkts erscheint die Überschrift PROGRAMMEINSTELLUNGEN. Es werden sequentiell einige Variablen angezeigt und zwecks Änderung abgefragt. Bei Variablen, die nicht geändert werden sollen, ist unbedingt nur die <RETURN>-Taste zu drücken!

Beschreibung der Variablen:

RR Anzahl der belegten Raumpunkte +1
GG Anzahl der belegten Linien +1
KL automatische Bildgrößenanpassung
XY Vertikalverzerrung des Bildschirms bei Grafik
YX Vertikalverzerrung des Druckers MPS801 bei Grafik
QR Bildumrechnung für Plotter CBM 8075
QS Bildumrechnung für Plotter CBM 8075
QP Bildumrechnung für Plotter CBM 8075
XM X-Koordinate Blickpunkt
YM Y-Koordinate Blickpunkt
T3 Linienzuordnungstabelle per Maschinenprogramm
RF Rahmenfarbe
HR Helligkeitswert der Rahmenfarbe
HF Hintergrundfarbe
HH Helligkeit der Hintergrundfarbe
VF Vordergrundfarbe
HV Helligkeit der Vordergrundfarbe
BH Bildbreite horizontal
BV Bildbreite vertikal
PD Gerätenummer für Ein-/Ausgabe
MA Dimensionierung Raumpunkte
MG Dimensionierung Linien
TV Bildschirmabschaltung bei Rechnung

WINKL

Messung des Winkels zwischen zwei Geraden in einer Ebene.

Menüpfad: BEWEG/MESSW/WINKL

Nach der Auswahl von WINKL erscheint das Fadenkreuz. Durch Anpicken zweier Punkte wird ein Schenkel des Winkels definiert. Der zweite (mittlere) Punkt ist stets auch Punkt des anderen Schenkels. Durch Anpicken eines weiteren Punktes wird der zweite Schenkel vervollständigt. Danach erscheint der wahre Winkel gemessen in der Meßebene im 360-Grad-Maß auf dem Bildschirm. Es wird stets ein positiver Winkel zwischen 0 und 180 Grad ausgegeben. Mit <X> oder <RETURN> gelangt man ins Menü zurück.

Auch Punkte, die nicht Endpunkte einer Linie sind, können trotzdem einen Schenkel des Winkels definieren.

Wenn ein Fehler auftritt, wird kein Winkel ermittelt, sondern direkt in das Menü zurückgesprungen. Als Ursache kommt in Frage: ungültiges Bild wegen vorheriger Datenänderung oder -ordnung.

ZUSPP

Grafisches Kommando zur Verbindung zweier Konstruktionspunkte durch eine Linie. Die Operation erfordert eine gültige Grafik.

Menüpfad: FORME/LINIE/ZUSPP

Nach der Auswahl von ZUSPP erscheint ein Fadenkreuz in der Bildschirmmitte und der Menüpunkt bleibt markiert. Mit den Cursortasten und <V>, <+> und <-> wird das Fadenkreuz bewegt. Man fährt mit dem Kreuz zwei schon vorhandene Konstruktionspunkte an und drückt jeweils auf <RETURN>. Danach wird die Verbindungslinie gezeichnet und die Linie in die Konstruktion aufgenommen. Beim Anpicken der Punkte wird stets der Raumpunkt ausgewählt, dessen Bildpunkt dem Fadenkreuz am nächsten ist. Bei einfachen Konstruktionen braucht man es daher nicht so genau zu nehmen. Bei komplexen Modellen dagegen muß man sorgfältig vorgehen und notfalls auch mal einen Ausschnittsvergrößerung mit dem Menü AUGEN erzeugen oder auf DIREKTBEFEHLE zurückgreifen. Besondere Vorsicht ist auch bei Doppelpunkten geboten (siehe DOPLT). Während ZUSPP stehen alle DIREKTBEFEHLE zur Verfügung.

Nach der Erzeugung einer Linie erscheint wieder das Fadenkreuz in der Bildmitte und das Kommando ZUSPP bleibt aktiviert. Verlassen kann man ZUSPP zu jeder Zeit mit der Taste <X> ohne irgendwelche Folgen für die Konstruktion. Falsch konstruierte Linien können mit dem Menüpunkt FORME/LINIE/LOEPP wieder gelöscht werden.

Tabelle aller Menüs und Kommandos	
ABSGG	Abstand Gerade Gerade grafisch
ABSPE	Abstand Punkt Ebene grafisch
ABSPG	Abstand Punkt Gerade grafisch
ALLES LOESCHEN	ganzen Datensatz löschen
ANSICHTSBAHNEN	Bildfolge entlang einer Augenpunktsbahn
AUGEN	Augenpunkt ändern, Bildschirmgrafik
BEWEG	Messen, Bewegen, Kopieren grafisch
BIBLI	einfache Formen erzeugen mit Grafik
BILDPUNKTE	Anzeige von Bildkoordinaten
BLINDPUNKTE/LINIEN	Beseitigung unbrauchbarer Daten
DATEN	Datenein- und -ausgabe etc.
DATEN AENDERN	Datensatz numerisch bearbeiten
DATEN DRUCKEN	Druckeroperationen und Plotfile
DATEN LADEN	Daten laden von Diskette oder Datasette
DATEN KOMPRIMIEREN	Reorganisierung der Tabellen
DATEN ORDNEN	Bereinigung und Komprimierung der Daten
DATEN SORTIEREN	Sortierung nach aufsteigenden Nummern
DATEN SPEICHERN	Daten speichern auf Diskette oder Datasette
DIREKTBEFEHLE	Operationen neben dem Fadenkreuz
DISKVERZEICHNIS	Inhaltsverzeichnis einer Diskette zeigen
DATENFILE AENDERN	Löschen, Umbenennen, Kopieren von Files
DOPLT	einzelne Doppelpunkte zusammenfassen grafisch
DOPPELPUNKTE/LINIEN	Reduktion aller solcher Punkte und Linien
DREHG	Objektteile beliebig drehen grafisch
FORME	grafische Operationen für Punkte/Linien
FORMEN	Datengruppen numerisch ändern
GERAD	Verschieben/Kopieren Objektteile grafisch
HPROF	Projektion auf Hauptebenen
KOPIE	Hardcopy der Bildschirmgrafik MPS 801
LAENG	Abstand zweier Punkte messen grafisch
LINEW	Linie mit Winkel in Ebene erzeugen grafisch
LINIE	Linienoperationen grafisch
LINIEN	Linientabelle ansehen/ändern numerisch
LINIEN KOPIEREN	Liniengruppe numerisch kopieren
LINIEN LOESCHEN	Liniengruppe numerisch löschen
LINPP	Verlängern einer Linie grafisch
LINZP	Punkt in Linie einfügen grafisch
LOEPP	Linie löschen grafisch
LOESC	Punkt/beteiligte Linien löschen grafisch
LOTGR	Lot auf Gerade grafisch
LOTEB	Lot auf Ebene grafisch
MASTB	maßstäbliche Veränderung grafisch
MESSW	Längen- und Winkelmessung grafisch
NORMA	Normale auf Ebene grafisch erzeugen
PRISMATISCHE FORM	numerisch prismatische Form erzeugen
PROJK	Parallelprojektion Punkt auf Ebene grafisch
PUNKT	Punktoperationen grafisch
PUNKTE	ansehen/ändern Punkttabelle numerisch
PUNKTE KOPIEREN	Punktgruppe numerisch kopieren
PUNKTE LOESCHEN	Punktgruppe numerisch löschen
PUNKTE UMNUMERIEREN	Punktgruppe numerisch umnumerieren
PUNKTE VERSCHIEBEN	Punktgruppe numerisch verschieben
SCHEF	Schnitt eines Objektteils mit Ebene
SCHGE	Schnitt Gerade Ebene grafisch
SCHGG	Schnitt Gerade Gerade grafisch
SCHNT	Schnittoperationen grafisch
SPIEG	Spiegeln/Kopieren von Objektteilen grafisch
SYSTEM	bestimmte Programmvariablen
WINKL	Messen eines Winkels grafisch
XXXXX	nicht belegt
ZUSPP	Linie aus zwei Punkten grafisch

Bild 16. Hier finden Sie das gesuchte Menü am schnellsten

Da alle Abmessungen aus dem Computermodell abgefragt werden können, ist das Programm PED auch hilfreich bei Fertigungsproblemen im Modellbau.

Dem Anwender wird eine kleine Buchführung von Hand empfohlen. Er sollte zumindest von fertigen Teilobjekten getrennte Datensätze anfertigen, die zunächst einzeln und getrennt auf Disketten gespeichert und später mit Programmunterstützung zusammenmontiert und vereinfacht werden können. Auch ist es während der Arbeit sinnvoll, ab und zu Sicherheitskopien des augenblicklichen Modells als Daten-Files zu speichern. Im Falle eines groben Fehlers kann man dann ohne viel Zeitverlust an der Stelle weiterarbeiten, die als letzte gespeichert wurde. Man kann aber auch Varianten eines Entwurfs auf diese Weise sichern und die darin enthaltenen Ideen später wieder aufgreifen. Wichtig ist die systematische Namensgebung der Daten-Files. Empfohlen wird folgendes Bezeichnungsschema:

3 Zeichen Bearbeitername (Abkürzung)
6 Zeichen Bearbeitungsdatum
7 Zeichen Aufgaben- oder Bauteilbezeichnung.

Maximal sind 16 Zeichen pro Name zulässig. Ein festes Bezeichnungssystem ist zwar im Programm PED noch nicht vorgesehen, aber zur Verwaltung eines schnell wachsenden Datenbestandes sollte man von Anfang an ein festes Bezeichnungssystem verwenden. Dazu dient unter anderem die Einteilung in Baugruppen, an die Sie sich auf jeden Fall gewöhnen sollten.

So, das wars, jetzt bleibt uns nur noch, Ihnen viel Vergnügen mit PED zu wünschen.

(Prof. H. W. Melzer/og)

Eingabehinweise

Da der PED zu umfangreich ist, um mit dem MSE für den C 16 eingegeben zu werden, war es nötig, ihn vor dem Abdruck zu teilen. Verfahren Sie bei der Eingabe deshalb wie folgt.

1. Geben Sie Listing 1 »PED« ein und speichern Sie es. Für Datasette ändern Sie in den Zeilen 30 und 40 die Ladeadresse in 1.
2. Listing 2 »MZ« eintippen und speichern.
3. Denn geben Sie die Listings 3 und 4, die beiden Teile des Hauptprogramms, mit dem MSE ein und speichern diese mit den Namen »PED 1« und »PED 2«. Wenn Sie mit der Datasette arbeiten, sollten Sie für diese beiden Teile eine andere Kassette nehmen. Die beiden Einzelteile werden später nicht mehr gebraucht.
4. Fügen Sie die Listings 3 und 4 zusammen. Dazu geben Sie bitte folgende Befehle ein:

```
LOAD "PED 1",8,1            <RETURN>
MONITOR                     <RETURN>
>07F8 80                    <RETURN>
T 3000,69B0,7000            <RETURN>
L "PED 2",8                 <RETURN>
S "C/PED",8,4001,A9B0       <RETURN>
```

Für Datasette ändern Sie die Geräteadressen jeweils in 1.

Danach können Sie, wenn Sie wollen, die Programme »PED 1« und »PED 2« löschen, sie werden nicht mehr gebraucht.

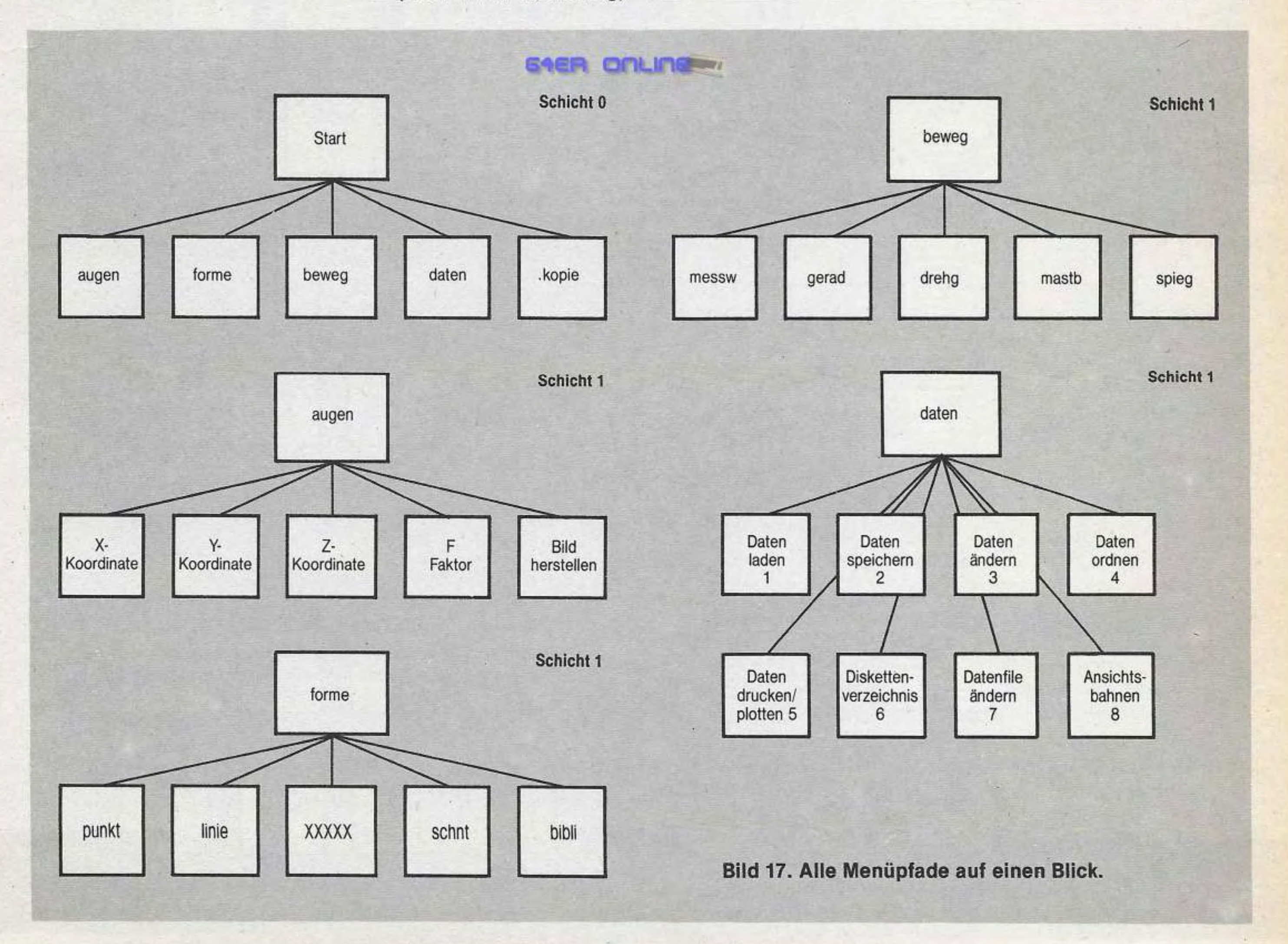


Bild 17. Alle Menüpfade auf einen Blick.

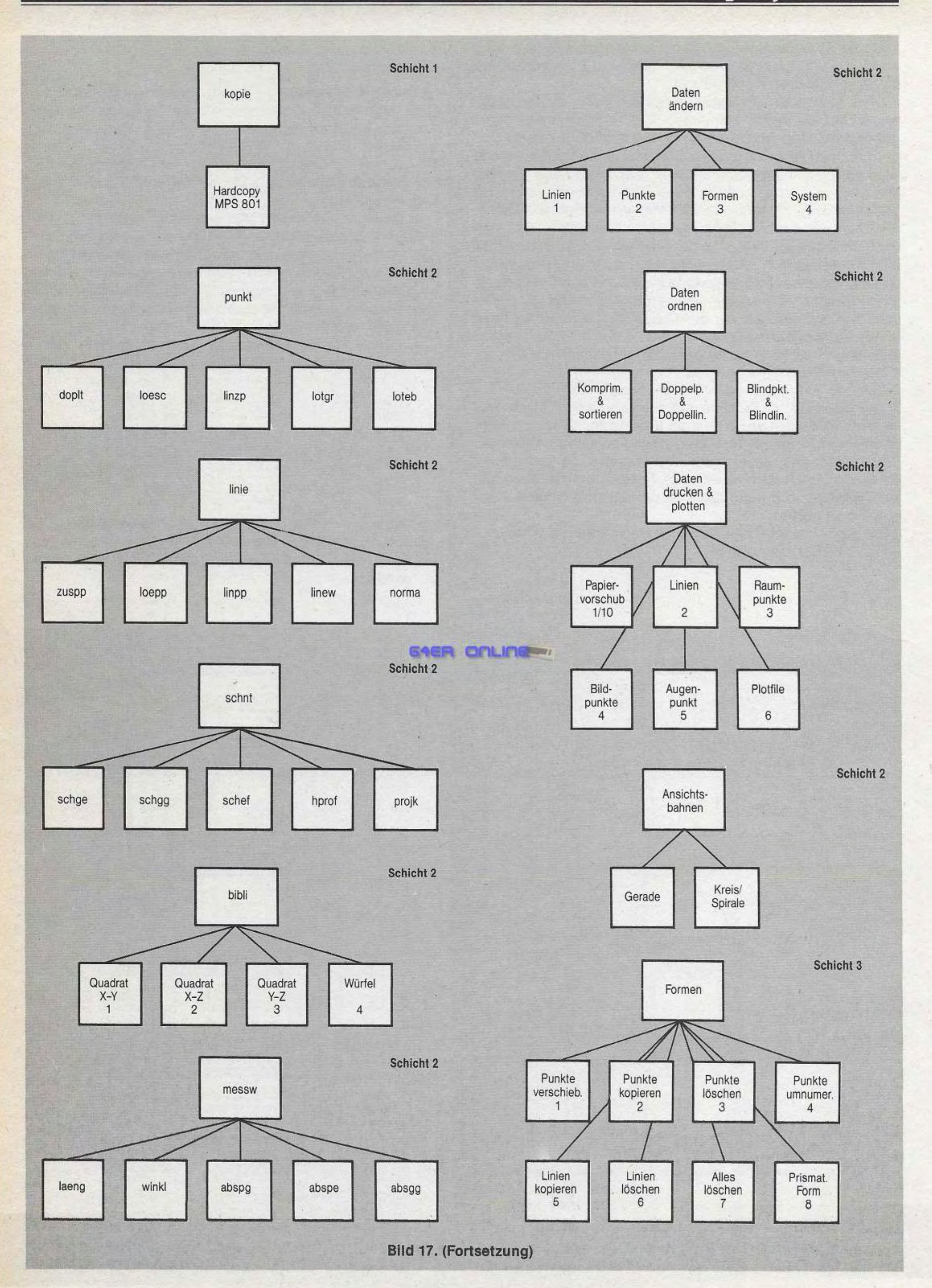


Bild 17. (Fortsetzung)

```
10 COLOR 4,6,4: COLOR 0,1: COLOR 1,2,6
14 PRINT "{CLR,2DOWN,4SPACE}PED-LADEZEIT 154
   1 1:20/1551 0:30"
20 GRAPHIC 1: GRAPHIC 0
30 IF PEEK(4144)<>169 THEN LOAD "MZ",8,1
40 IF PEEK(16385)<>37 THEN LOAD "C/PED",8
50 RUN
```

Listing 1. Das Ladeprogramm »PED«

```
Name : mz                      1030 17c7
-----------------------------------------
1030 : a9 00 85 6c 85 6d 85 66   6f
1038 : a9 20 85 6e a9 1c 85 65   7d
1040 : a9 80 85 70 a9 5a 8d 28   8d
1048 : 08 a9 04 8d 26 08 d8 a5   29
1050 : 70 ae 26 08 a0 00 20 ba   a2
1058 : ff 98 20 bd ff 20 c0 ff   67
1060 : a6 70 20 c9 ff a9 08 20   2d
1068 : d2 ff 20 84 10 20 b3 11   c5
1070 : 20 40 11 20 b4 10 a9 0f   89
1078 : 20 d2 ff 20 cc ff a5 70   49
1080 : 20 c3 ff 60 a2 00 a0 00   3a
1088 : c8 d0 fd e8 d0 f8 60 a9   fe
1090 : 80 85 61 a9 08 85 62 a0   d8
1098 : 00 b1 61 f0 17 20 ba 10   65
10a0 : b1 61 f0 10 8c 18 08 20   2a
10a8 : d2 ff ac 18 08 c8 d0 f0   94
10b0 : e6 62 d0 ec a9 0d 20 d2   c2
10b8 : ff 60 a9 80 ae 28 08 f0   90
10c0 : f8 8e 18 08 20 d2 ff ae   fc
10c8 : 18 08 ca d0 f4 60 a2 06   9a
10d0 : bd 11 08 18 65 6d 85 61   b6
10d8 : bd 19 08 65 6e 85 62 a0   ae
10e0 : 00 b1 61 9d 00 08 ca 10   50
10e8 : e7 60 a9 80 85 63 a9 08   a4
10f0 : 85 64 20 ce 10 20 86 11   c7
10f8 : 20 cd 11 20 2a 11 e6 6a   e3
1100 : a5 6a c9 28 d0 ec a0 00   49
1108 : 98 aa 91 63 84 6a a0 40   65
1110 : a9 80 85 63 88 b1 63 c9   fe
1118 : 80 d0 0e 8a 91 63 98 d0   0d
1120 : f3 c6 64 a5 64 c9 08 10   19
1128 : eb 60 a0 07 b9 08 08 91   6b
1130 : 63 88 10 f8 a5 63 18 69   a3
1138 : 08 85 63 90 02 e6 64 60   97
1140 : a5 6c c5 65 30 0a d0 f7   c0
1148 : a5 66 d0 04 a9 04 85 6f   85
1150 : 20 ea 10 20 8f 10 e6 6c   db
1158 : e6 6b a2 01 a9 09 c5 6b   8d
1160 : d0 02 86 6b bd 10 08 e4   87
1168 : 6b 38 f0 11 e9 01 9d 10   8b
1170 : 08 b0 03 de 18 08 e8 e0   94
1178 : 08 d0 e9 f0 c3 e9 39 de   af
1180 : 18 08 d0 ea f0 e8 a2 08   1f
1188 : a9 80 9d 07 08 ca d0 fa   ca
1190 : a9 01 85 69 bd 00 08 f0   26
1198 : 12 a0 07 7e 00 08 90 08   1f
11a0 : b9 08 08 05 69 99 08 08   94
11a8 : 88 10 f0 06 69 e8 e4 6f   85
11b0 : d0 e2 60 a2 00 8a a8 86   62
11b8 : 6a 86 72 86 6b 9d 11 08   cb
11c0 : 98 9d 19 08 e8 8a e0 07   e3
11c8 : d0 f3 86 6f 60 a2 06 18   85
11d0 : a9 08 7d 11 08 9d 11 08   c1
11d8 : 90 03 fe 19 08 ca 10 ef   c4
11e0 : 60 00 00 00 00 00 00 00   41
11e8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   e9
11f0 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f1
11f8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f9
1200 : 00 00 00 00 00 00 20 91   a4
1208 : 94 20 14 93 20 e4 9d e6   91
1210 : 14 a5 14 d0 02 e6 15 0a   d6
1218 : 26 15 8d 00 12 a5 15 8d   ea
1220 : 01 12 20 91 94 20 d2 9d   35
1228 : 78 8d 3f ff a5 14 0a 26   a6
1230 : 15 69 03 85 65 90 02 e6   1c
1238 : 15 a5 15 85 66 a5 2f 85   71
1240 : 61 a5 30 85 62 a0 00 b1   bf
1248 : 61 c9 ce f0 05 20 61 13   5c
1250 : d0 f3 18 a5 61 69 07 85   5d
1258 : 26 a5 62 69 00 85 27 20   20
1260 : 61 13 a8 8a 69 09 8d 02   df
1268 : 12 98 69 00 8d 03 12 a0   9b
1270 : 07 b1 61 8d 05 12 c8 b1   c1
1278 : 61 8d 04 12 0e 04 12 2e   89
1280 : 05 12 ad 04 12 85 6f ad   e1
1288 : 05 12 85 70 0e 04 12 2e   ab
1290 : 05 12 a9 01 85 6c ad 02   9f
1298 : 12 85 14 18 6d 00 12 85   9f
12a0 : 6a ad 03 12 85 15 6d 01   9d
12a8 : 12 85 6b ad 02 12 6d 04   7c
12b0 : 12 85 63 ad 03 12 6d 05   94
12b8 : 12 85 64 a0 00 b1 14 30   f8
12c0 : 42 85 69 c8 b1 14 85 28   5a
12c8 : a5 26 85 61 a5 27 85 62   7c
12d0 : 20 20 13 a5 14 69 02 85   19
12d8 : 14 90 02 e6 15 c5 6a d0   5d
12e0 : da a5 15 c5 6b d0 d4 c6   a9
12e8 : 6c 10 05 8d 3e ff 58 60   55
12f0 : ad 02 12 18 65 6f 8d 02   32
12f8 : 12 ad 03 12 65 70 8d 03   fa
1300 : 12 d0 93 a6 6c f0 14 18   03
1308 : a5 14 65 6f 85 6d a5 15   83
1310 : 65 70 85 6e a9 ff 91 6d   98
1318 : c8 91 6d 20 39 13 90 b3   de
1320 : a0 01 a2 00 b1 61 c5 28   77
1328 : f0 14 c8 d0 03 e8 e6 62   46
1330 : c8 c4 65 d0 ef e4 66 d0   2f
1338 : eb a9 ff aa d0 0e 88 b1   50
1340 : 61 c8 c5 69 d0 e4 88 8a   0f
1348 : 4a aa 98 6a a0 01 91 63   7a
1350 : 88 8a 91 63 a5 63 18 69   97
1358 : 02 85 63 90 03 18 e6 64   5d
1360 : 60 18 a0 02 b1 61 65 61   b3
1368 : aa c8 b1 61 65 62 85 62   53
1370 : 86 61 60 86 61 60 08 00   c9
1378 : 00 04 00 06 00 46 e4 0c   19
1380 : ff ff ff ff ff f5 ff ff   2e
1388 : ff ff ff ff ff ff ff f5   72
1390 : ff ff ff ff ff ff ff ff   8f
1398 : ff ff ff ff ff ff ff 11   b9
13a0 : 00 00 00 00 00 00 00 00   a1
13a8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   a9
13b0 : 00 00 00 00 00 00 00 00   b1
13b8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   b9
13c0 : 75 ff ff ff ff ff ff ff   35
13c8 : ff ff ff 71 ff ff ff ff   f5
13d0 : f5 ff ff ff ff ff ff ff   c5
13d8 : ff ff ff ff ff ff ff 11   f9
13e0 : 00 00 00 00 00 00 00 00   e1
13e8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   e9
13f0 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f1
13f8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f9
1400 : a9 28 8d 2e 03 a9 14 8d   cf
1408 : 2f 03 a9 00 8d 30 03 a9   dd
1410 : 16 8d 31 03 a0 00 b9 22   cf
1418 : 14 c8 20 d2 ff c9 00 d0   e3
1420 : f5 60 0d 4f 4b 0d 00 00   90
1428 : 85 93 a9 00 85 90 a5 ae   b2
1430 : c9 07 f0 03 4c 50 f0 20   65
1438 : 1b e3 20 60 f1 20 c8 14   c4
1440 : a5 93 85 e8 a9 00 85 93   05
1448 : 20 e1 14 a9 b5 20 ac 17   d0
1450 : a9 2a 20 fb 14 a0 63 20   aa
1458 : ca eb a0 00 b9 32 03 20   b9
1460 : d2 ff c8 c0 10 d0 f5 a0   1d
1468 : 00 c4 ab f0 17 8d 3f ff   ae
1470 : b1 af 8d 3e ff d9 32 03   c2
1478 : d0 03 c8 d0 ec c9 3f d0   d2
1480 : c7 c8 d0 e5 a5 e8 85 93   7b
1488 : 20 89 f1 a5 2b 85 5f a5   45
1490 : 2c 85 60 a5 ad f0 0a ad   31
1498 : 43 03 85 5f ad 44 03 85   be
14a0 : 60 18 ad 45 03 65 5f 85   04
14a8 : 61 ad 46 03 65 60 85 62   06
14b0 : a9 4f 20 ac 17 ad 42 03   8c
14b8 : 30 05 a9 b5 20 ac 17 a9   a3
14c0 : c5 20 fb 14 18 4c f0 14   e7
14c8 : 20 64 e3 20 8d e3 a9 00   b6
14d0 : 8d 03 ff a9 ff 8d 02 ff   88
14d8 : a9 10 8d 09 ff 20 a1 17   c4
14e0 : 60 a9 32 85 5f a9 03 85   ac
14e8 : 60 85 62 a9 4b 85 61 60   00
14f0 : 20 b0 e3 20 78 e3 a6 5f   65
14f8 : a4 60 60 85 59 20 a3 15   e4
1500 : c9 16 d0 f9 a2 0b a0 08   5d
1508 : 20 a3 15 88 d0 fa c9 16   88
1510 : d0 eb ca d0 f1 a0 08 20   27
1518 : a3 15 88 d0 fa c9 16 f0   ba
1520 : f4 c5 59 f0 07 c9 c5 f0   23
1528 : d4 4c d1 15 a9 00 85 5d   a5
1530 : 85 5e a0 08 20 a3 15 88   92
1538 : d0 fa 85 ff a5 5d 85 63   09
1540 : a5 5e 85 64 20 a3 15 20   b6
1548 : a3 15 a5 93 d0 0a a5 ff   46
1550 : 8d 3f ff 91 5f 8d 3e ff   0a
1558 : 20 a3 15 20 a3 15 a5 ff   0d
1560 : 8d 3f ff d1 5f 8d 3e ff   22
1568 : f0 03 4c d1 15 20 a3 15   32
1570 : 20 a3 15 e6 5f d0 02 e6   d6
1578 : 60 20 a3 15 20 a3 15 85   f2
1580 : ff a5 60 c5 62 d0 b5 a5   f1
1588 : 5f c5 61 d0 af a5 ff c5   f0
1590 : 63 d0 0c a0 08 20 a3 15   ad
1598 : 88 d0 fa c5 64 f0 03 4c   72
15a0 : d1 15 60 a9 10 2c 09 ff   d0
15a8 : f0 fb a5 01 29 10 c5 58   fa
15b0 : f0 01 18 85 58 66 57 a5   39
15b8 : 57 10 06 e6 5d d0 02 e6   a8
15c0 : 5e a5 01 29 10 c5 58 f0   c9
15c8 : f8 85 58 20 b5 17 a5 57   f6
15d0 : 60 68 68 a5 93 f0 05 a9   5b
15d8 : 1c 4c de 15 a9 1d 38 48   6a
15e0 : 20 f0 14 68 60 ff ff ff   90
15e8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   e7
15f0 : ff ff ff ff ff ff ff ff   ef
15f8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   f7
1600 : a5 ae c9 07 f0 09 38 29   da
1608 : 0e d0 01 18 4c a4 f1 20   b4
1610 : 9c 16 78 20 19 e3 20 64   d3
1618 : e3 20 8d e3 20 a1 17 a5   a2
1620 : ad 8d 42 03 a5 b2 8d 43   31
1628 : 03 a5 b3 8d 44 03 38 a5   25
1630 : 9d e5 b2 8d 45 03 a5 9e   5e
1638 : e5 b3 8d 46 03 a9 00 8d   bc
1640 : 47 03 8d 48 03 8d 49 03   3d
1648 : 8d 4a 03 8d 03 ff a9 32   a8
1650 : 85 5f a9 03 85 60 85 62   86
1658 : a9 4b 85 61 a9 ff 85 d9   99
1660 : a9 78 85 d8 8d 02 ff a9   fe
1668 : 10 8d 09 ff a9 2a 20 0a   02
1670 : 17 20 a1 17 24 ad 10 0b   e9
1678 : a9 78 85 d9 a9 34 85 d8   fe
1680 : 8d 02 ff a5 b2 85 5f a5   e3
1688 : b3 85 60 a5 9d 85 61 a5   a1
1690 : 9e 85 62 a9 c5 20 0a 17   72
1698 : 18 4c f0 14 a0 00 a9 20   86
16a0 : 99 32 03 c8 c0 10 90 f8   ed
16a8 : a0 00 84 02 84 95 c4 ab   09
16b0 : f0 2e 98 aa 8d 3f ff b1   69
16b8 : af 8d 3e ff c9 2e d0 21   51
16c0 : c0 0d b0 22 24 02 30 1e   c7
16c8 : c6 02 a0 0c 99 32 03 c8   02
16d0 : 84 95 c0 10 b0 0a e8 e4   1a
16d8 : ab b0 05 8a a8 4c b4 16   5a
16e0 : 60 a4 95 4c cc 16 a0 00   81
16e8 : b9 f6 16 c8 20 d2 ff c9   e7
16f0 : 00 d0 f5 68 68 60 3f 20   a9
16f8 : 46 49 4c 45 4e 41 4d 45   4d
1700 : 20 49 4e 56 41 4c 49 44   47
1708 : 0d 00 48 a2 40 a9 16 20   66
1710 : 59 17 20 5b 17 ca d0 f5   5f
1718 : 68 20 59 17 20 5b 17 a0   44
1720 : 00 84 5d 84 5e 8d 3f ff   9a
1728 : b1 5f 8d 3e ff 20 59 17   49
1730 : e6 5f d0 02 e6 60 20 5b   e3
1738 : 17 a5 5f c5 61 d0 e6 a5   36
1740 : 60 c5 62 d0 e0 a6 5e a5   3d
1748 : 5d 20 59 17 20 5b 17 8a   3d
1750 : 20 59 17 20 5b 17 4c 59   39
1758 : 17 85 58 a0 04 46 58 90   51
1760 : 05 a5 d9 20 ac 17 a9 10   fc
1768 : 2c 09 ff f0 fb 20 b5 17   fc
1770 : a5 01 49 02 85 01 b0 14   74
1778 : a9 10 2c 09 ff f0 fb 20   0d
1780 : b5 17 a5 01 49 02 85 01   07
1788 : 88 d0 d2 60 a5 5d 69 00   24
1790 : 85 5d a5 5e 69 00 85 5e   62
1798 : a5 d8 20 ac 17 88 d0 bd   bb
17a0 : 60 a2 00 a0 00 ca d0 fd   fb
17a8 : 88 d0 fa 60 8d c8 07 a9   f1
17b0 : 00 8d c9 07 60 ad c8 07   6f
17b8 : 8d 02 ff ad c9 07 8d 03   0d
17c0 : ff a9 10 8d 09 ff 60 4a   f0
```

Listing 2. Der Maschinensprache-teil »MZ« zum »PED«. Bitte beachten Sie die Eingabehinweise.

```
Name : ped 1                    3000 69b0
-----------------------------------------
3000 : 02 1f 05 b3 e0 35 81 f3  ef
3008 : 33 02 1f 05 b8 e0 35 81  0f
3010 : e9 58 02 1f 05 b7 e0 35  86
3018 : a0 35 b0 05 1f 05 a0 53  63
3020 : d2 81 e9 20 02 1f 05 a6  ac
3028 : 20 d2 81 e9 2d 02 1f 05  b8
3030 : a6 2d d2 81 e9 2e 02 1f  a8
3038 : 05 a6 2e d2 81 e9 45 02  f7
3040 : 1f 04 b5 d2 a0 35 b0 02  a3
3048 : 81 e9 30 05 0c 92 a6 30  bb
3050 : 02 0c 52 6f b6 92 a0 40  de
3058 : 17 a0 35 b0 02 1f 08 a0  9d
3060 : 39 b1 07 e0 39 a0 35 b1  21
3068 : 0e 02 1f 0b a0 39 b1 08  4b
3070 : e0 39 b0 e0 35 a0 39 a0  b3
3078 : 3e 01 1f 05 b2 e0 35 a0  e8
3080 : 39 a0 3d 04 1f 05 b1 e0  7c
3088 : 35 a0 35 b0 02 52 6f a2  26
3090 : e8 e0 48 a0 3d d2 a0 3e  78
3098 : a0 12 11 a0 55 92 07 2e  fc
30a0 : e0 40 a0 40 b5 02 1f 06  c4
30a8 : a6 45 e0 40 a0 48 a0 40  80
30b0 : 33 07 e0 48 13 a0 48 31  62
30b8 : e0 53 1d a0 52 b1 01 52  f9
30c0 : 71 a8 a0 3a a0 38 07 b1  40
30c8 : 07 e0 4c a0 4e 3c ee 4c  82
30d0 : 49 4e 49 45 4e 3c a0 3a  f9
30d8 : 30 3c a0 4c a0 38 07 0e  dc
30e0 : 30 3c e9 20 3e e7 26 12  8d
30e8 : 20 20 50 55 4e 4b 54 20  a8
30f0 : 20 20 50 55 4e 4b 54 20  b0
30f8 : 20 20 20 20 20 20 20 50  59
3100 : 55 4e 4b 54 20 20 20 50  fe
3108 : 55 4e 4b 54 20 3e b0 d2  3e
3110 : a0 38 a0 12 11 b0 e0 35  bb
3118 : b1 a0 35 11 a0 35 a4 1f  0d
3120 : b1 08 e0 36 a0 3a 92 07  08
3128 : a0 35 a4 09 e0 39 a0 39  7a
3130 : b0 04 1f 08 a0 36 b1 07  3c
3138 : e0 36 a0 36 41 a0 39 3c  99
3140 : 13 b0 e0 35 b1 a0 35 11  a1
3148 : a0 35 b2 07 a4 1f b1 08  2a
3150 : e0 36 a0 4c 92 07 a0 35  4b
3158 : a4 09 e0 39 a0 39 b0 04  7f
3160 : 1f 08 a0 36 b1 07 e0 36  b5
3168 : a0 36 41 a0 39 3c 13 3f  c8
3170 : a0 12 14 b1 d2 bd a0 12  16
3178 : 11 eb 2d 2d 2d 3c 13 e7  41
3180 : 25 20 20 4b 4f 4d 4d 41  3e
3188 : 4e 44 4f 53 3a 20 43 55  93
3190 : 52 53 4f 52 2c 52 45 54  bd
3198 : 55 52 4e 2c 48 4f 4d 45  ee
31a0 : 2c 3c 2c 3e 2c 58 3e 1d  76
31a8 : e8 c1 a0 52 b2 02 1f 08  ab
31b0 : ec 42 49 4c 44 c1 a0 4e  0b
31b8 : 3c 81 3c ee 50 55 4e 4b  21
31c0 : 54 45 3c a0 3a 30 3c a0  31
31c8 : 3a 0e a0 38 08 30 3c e9  ff
31d0 : 20 3e e7 1a 12 50 55 4e  e2
31d8 : 4b 54 20 20 20 58 28 4d  59
31e0 : 4d 29 20 20 20 20 20 20  92
31e8 : 59 28 4d 4d 29 20 3c a0  18
31f0 : 52 b3 02 1f 16 e7 0e 20  99
31f8 : 20 20 20 20 5a 28 4d 4d  eb
3200 : 29 20 20 20 20 3e b0 1f  3a
3208 : 06 ea 20 20 3e a0 4b b0  07
3210 : 02 a0 52 b2 02 0c 1f 14  72
3218 : a7 08 00 d2 a7 08 26 a0  b2
3220 : 12 11 92 2e a6 80 07 92  d5
3228 : 17 13 a8 80 00 00 00 00  03
3230 : e0 56 a0 3a d2 a0 3a a0  07
3238 : 38 07 a0 12 11 b0 a4 1f  c6
3240 : b1 08 e0 36 92 a4 07 e0  20
3248 : 39 a0 39 b0 04 1f 08 a0  d0
3250 : 36 b1 07 e0 36 a0 36 41  00
3258 : a0 39 3c a0 52 b2 02 52  1f
3260 : 72 80 b0 e0 35 b2 a0 35  30
3268 : 11 92 a0 35 a4 0b e0 36  24
3270 : 1a 72 b3 a0 35 b1 07 a4  0a
3278 : 1f 41 a0 57 3c 19 71 6e  7a
3280 : b0 e0 35 b1 a0 35 11 92  41
3288 : a0 35 a4 0d e0 36 a0 35  3a
3290 : b1 02 1f 0c a0 36 9b 08  c6
3298 : 97 0a 9b 07 e0 36 a0 35  a9
32a0 : b1 07 a4 1f 41 8b a0 36  41
32a8 : 09 a0 56 07 21 8b 0a 3c  87
32b0 : 19 71 6e a0 36 b0 02 1f  61
32b8 : 08 ea 20 30 e0 57 1d a0  c2
32c0 : 36 22 e0 39 a0 39 b1 03  07
32c8 : a0 39 90 04 0c 1f 0a a0  cd
32d0 : 36 30 ba 34 e0 57 1d a0  d2
32d8 : 39 90 03 1f 0b a0 36 20  cd
32e0 : 90 09 30 e0 57 1d a0 39  70
32e8 : a8 94 74 24 00 00 09 a0  e1
32f0 : 56 07 21 30 eb 45 2d 36  22
32f8 : 07 e0 57 1d e7 13 93 42  d3
3300 : 4c 49 4e 44 50 55 4e 4b  8c
3308 : 54 45 2f 4c 49 4e 49 45  0b
3310 : 4e 3e e7 0a 20 47 45 4c  a2
3318 : 4f 45 53 43 48 54 e0 48  82
3320 : b0 e0 32 b0 d2 a0 26 a0  ef
3328 : 12 11 92 b0 a4 09 e0 35  fe
3330 : a0 35 b0 04 52 73 5c a0  8b
3338 : 35 92 b1 a4 09 02 52 73  88
3340 : 56 b0 e0 55 a0 25 a0 55  31
3348 : 11 a0 55 a4 07 a0 35 02  e2
3350 : 52 73 6d a0 55 14 a0 32  a8
3358 : b1 07 e0 32 b0 e0 55 b3  da
3360 : a0 55 11 92 a0 56 8e e4  fa
3368 : 09 13 19 73 8b 92 b1 a4  0d
3370 : 09 e0 35 b0 e0 55 a0 25  d2
3378 : a0 55 11 a0 35 a0 55 a4  12
3380 : 07 02 52 73 8b a0 55 14  c7
3388 : 19 73 56 a0 12 14 e9 11  90
3390 : 3c a0 32 3c ee 4c 49 4e  44
3398 : 49 45 4e 3c a0 48 3e b0  46
33a0 : e0 32 b0 d2 a0 25 a0 12  fa
33a8 : 11 92 a4 07 e0 35 a0 35  b1
33b0 : b0 04 52 73 e0 b0 e0 55  27
33b8 : a0 26 a0 55 11 a0 55 b0  0b
33c0 : a4 09 a0 35 02 52 73 e0  fa
33c8 : a0 55 b1 a4 09 a0 35 02  82
33d0 : 52 73 e0 a0 55 14 92 8e  85
33d8 : e4 07 a0 32 b1 07 e0 32  e9
33e0 : a0 12 14 e9 11 3c a0 32  a5
33e8 : 3c ee 50 55 4e 4b 54 45  75
33f0 : 3c a0 48 3e 19 7d 39 a0  fa
33f8 : 26 b1 08 e0 2a a0 2a b2  cb
3400 : 04 58 a0 2a a8 7f 19 99  bc
3408 : 99 9a 09 a8 80 00 00 00  4e
3410 : 00 07 21 e0 2a b0 e0 55  4f
3418 : a0 2a a0 55 11 a0 55 a0  4d
3420 : 2a 07 d2 a0 26 a0 2a a0  e8
3428 : 12 12 92 b0 a4 09 e0 42  99
3430 : 92 b1 a4 09 e0 58 92 a0  41
3438 : 2a 08 e0 35 b0 a0 2a 0e  1a
3440 : a0 35 12 a0 42 a0 35 b0  73
3448 : a4 09 03 52 74 6c a0 35  14
3450 : a0 2a 07 e0 51 a0 51 b0  a4
3458 : a0 35 b0 a4 09 e4 09 a0  71
3460 : 51 b1 a0 35 b1 a4 09 e4  87
3468 : 09 a0 35 14 a0 35 a0 2a  1c
3470 : 07 e0 35 a0 35 b0 a0 42  29
3478 : e4 09 a0 35 b1 a0 58 e4  fb
3480 : 09 a0 12 14 a0 55 14 [illegible]  27
3488 : 2a b1 01 52 74 02 [illegible] [illegible]  23
3490 : 25 b1 08 e0 2a a0 2a b2  62
3498 : 04 58 a0 2a a8 7f 19 99  54
34a0 : 99 9a 09 a8 80 00 00 00  e6
34a8 : 00 07 21 e0 2a b0 e0 55  e7
34b0 : a0 2a a0 55 11 a0 55 a0  e5
34b8 : 2a 07 d2 a0 25 a0 2a a0  70
34c0 : 12 12 92 a4 07 e0 42 b0  f6
34c8 : e0 40 b2 a0 40 11 a0 40  19
34d0 : 92 a0 40 a4 0b e4 17 a0  cc
34d8 : 40 14 92 a0 2a 08 e0 35  ac
34e0 : b0 a0 2a 0e a0 35 12 a0  6a
34e8 : 42 a0 35 a4 07 03 52 75  19
34f0 : 19 a0 35 a0 2a 07 e0 51  bc
34f8 : a0 51 a0 35 a4 07 e4 07  34
3500 : b0 e0 40 b2 a0 40 11 a0  18
3508 : 51 a0 40 a0 35 a0 40 a4  70
3510 : 0b e4 0b a0 40 14 a0 35  f6
3518 : 14 a0 35 a0 2a 07 e0 35  a7
3520 : a0 35 a0 42 e4 07 b0 e0  d6
3528 : 40 b2 a0 40 11 a0 35 a0  1e
3530 : 40 a0 40 a4 17 e4 0b a0  6b
3538 : 40 14 a0 12 14 a0 55 14  b0
3540 : a0 2a b1 01 52 74 9a 1d  ef
3548 : 5c de 30 3a e7 0d 93 44  24
3550 : 41 54 45 4e 45 49 4e 47  3d
3558 : 41 42 45 3e e7 0e 11 31  69
3560 : 20 44 41 54 45 4e 20 4c  5d
3568 : 41 44 45 4e 3e e7 11 32  b2
3570 : 20 44 41 54 45 4e 20 53  7b
3578 : 50 45 49 43 48 45 52 4e  ba
3580 : 3e e7 0f 33 20 44 41 54  ae
3588 : 45 4e 20 41 45 4e 44 45  87
3590 : 52 4e 3e e7 0e 34 20 44  21
3598 : 41 54 45 4e 20 4f 52 44  6d
35a0 : 4e 45 4e 3e e7 17 35 20  38
35a8 : 44 41 54 45 4e 20 44 52  e6
35b0 : 55 43 4b 45 4e 2f 50 4c  5b
35b8 : 4f 54 54 45 4e 3e e7 16  92
35c0 : 36 20 44 49 53 4b 45 54  8e
35c8 : 54 45 4e 56 45 52 5a 45  f8
35d0 : 49 43 48 4e 49 53 3e e7  8f
35d8 : 0f 37 20 46 49 4c 45 20  a0
35e0 : 20 41 45 4e 44 45 52 4e  10
35e8 : 3e e7 10 38 20 41 4e 53  11
35f0 : 49 43 48 54 53 42 41 48  54
35f8 : 4e 45 4e 3e 1a 83 4b 81  32
3600 : 80 02 1f 07 5c de 31 3a  20
3608 : 1d a0 52 e0 36 a0 36 b1  cb
3610 : 04 a0 36 b8 01 0d 52 75  b6
3618 : 4c a0 36 1b 12 76 2d 76  1c
3620 : 2d 7d 42 7b 13 7d c8 7a  41
3628 : 9f 77 b0 6a dd e7 15 93  95
3630 : 41 4b 54 55 45 4c 4c 45  49
3638 : 52 20 46 49 4c 45 4e 41  00
3640 : 4d 45 3a 20 3c a0 24 3e  98
3648 : e7 24 11 52 45 54 55 52  c1
3650 : 4e 2c 20 4e 45 55 45 4e  37
3658 : 20 4e 41 4d 45 4e 20 4f  7f
3660 : 44 45 52 20 58 20 45 49  0e
3668 : 4e 47 45 42 45 4e 3e 50  54
3670 : e9 11 3c a0 59 53 a0 59  6a
3678 : 80 02 52 75 4c a0 59 e8  3e
3680 : 05 1f 06 a0 59 e0 24 a0  19
3688 : 23 b1 05 1f 0b 1a 7a e3  dc
3690 : ab b0 04 52 75 4c a0 36  87
3698 : b1 02 52 78 90 a0 23 b1  ec
36a0 : 05 1f 08 bf a0 23 b1 60  d9
36a8 : 03 a0 24 ec 2c 53 2c 57  5f
36b0 : 07 a0 23 a0 23 b2 60 04  36
36b8 : a0 23 b1 02 52 77 37 b1  b8
36c0 : 48 a0 12 55 81 57 a0 35  47
36c8 : 57 a0 55 51 92 b0 02 52  4a
36d0 : 77 37 b2 61 b1 61 92 a6  79
36d8 : 3f 05 52 77 89 ee 11 46  fe
36e0 : 49 4c 45 20 3c a0 24 3c  77
36e8 : e7 12 20 45 58 49 53 54  4f
36f0 : 49 45 52 54 20 42 45 52  c9
36f8 : 45 49 54 53 3e e7 1e 11  1f
3700 : 45 52 53 45 54 5a 45 4e  b6
3708 : 20 4f 44 45 52 20 41 42  39
3710 : 42 52 45 43 48 45 4e 20  5d
3718 : 28 45 2f 58 29 3e 1a 88  b8
3720 : 11 81 e9 45 05 52 75 4c  66
3728 : ea 53 3a a0 24 07 bf a0  19
3730 : 23 b1 60 04 19 76 a9 bd  2c
3738 : 33 c1 b2 42 a0 26 3c 81  70
3740 : 3c a0 25 3c 81 3c 45 b0  0e
3748 : d2 a0 26 a0 12 11 b2 42  01
3750 : 92 b0 a4 09 3c 81 3c 92  6a
3758 : b1 a4 09 3c 81 3c 45 13  5a
3760 : b0 d2 a0 25 a0 12 11 b2  8a
3768 : 42 92 b0 a4 0b 3c 81 3c  c5
3770 : 92 b1 a4 0b 3c 81 3c 92  4b
3778 : b2 a4 0b 3c 81 3c 92 a4  54
3780 : 07 3c 81 3c 45 13 19 79  d1
3788 : 97 92 b1 01 1f 21 e7 0f  ae
3790 : 44 49 53 4b 45 54 54 45  8a
3798 : 4e 46 45 48 4c 45 52 3c  14
37a0 : 92 3c 81 3c a0 35 3c a0  1e
37a8 : 55 3e 1a 87 fd 19 75 4c  ab
37b0 : a0 23 b1 02 52 75 4c 1a  c5
37b8 : 7a e3 ab b0 04 52 75 4c  66
37c0 : e7 1e 93 46 49 4c 45 20  b0
37c8 : 4c 4f 45 53 43 48 45 4e  a0
37d0 : 20 4f 44 45 52 20 55 4d  68
37d8 : 42 45 4e 45 4e 4e 45 4e  02
37e0 : 3e e7 08 11 28 4c 2f 55  82
37e8 : 2f 58 29 3e 1a 88 11 81  83
37f0 : e9 4c 05 81 e9 55 05 0c  e6
37f8 : 52 75 4c e7 1a 11 46 49  eb
3800 : 4c 45 4e 41 4d 45 4e 20  23
3808 : 45 49 4e 47 45 42 45 4e  86
3810 : 20 4f 44 45 52 20 58 3e  96
3818 : 80 e0 48 50 a0 48 53 a0  ff
3820 : 48 80 02 52 75 4c 81 e9  07
3828 : 4c 02 1f 0d ea 53 3a a0  52
3830 : 48 07 e0 48 19 78 76 e7  3c
3838 : 20 11 4e 45 55 45 4e 20  16
3840 : 46 49 4c 45 4e 41 4d 45  95
3848 : 4e 20 45 49 4e 47 45 42  da
3850 : 45 4e 20 4f 44 45 52 20  a6
3858 : 58 3e 80 e0 2b 50 a0 2b  1a
3860 : 53 a0 2b 80 02 52 75 4c  ff
3868 : ea 52 3a a0 2b 07 e9 3d  2b
3870 : 07 a0 48 07 e0 48 a0 48  1e
3878 : bf a0 23 b1 60 04 b1 48  04
3880 : a0 12 55 81 57 a0 35 57  ad
3888 : a0 55 51 b1 61 19 77 89  2d
3890 : e7 29 11 11 44 41 54 45  9d
3898 : 4e 20 45 52 53 45 54 5a  f7
38a0 : 45 4e 2c 20 41 4e 46 55  66
38a8 : 45 47 45 4e 20 4f 44 45  c4
38b0 : 52 20 41 42 42 52 45 43  fd
38b8 : 48 45 4e 3e e7 08 11 28  52
38c0 : 45 2f 41 2f 58 29 3e 1a  cf
38c8 : 88 11 81 e0 2b 81 e9 45  46
38d0 : 05 81 e9 41 05 0c 52 75  1d
38d8 : 4c 81 e9 45 02 1f 05 1a  69
38e0 : 87 66 a0 23 b1 05 1f 08  f7
38e8 : bf a0 23 b1 60 03 b0 d2  7d
38f0 : a0 24 e0 48 a0 23 b1 05  d7
38f8 : 1f 0e b2 d2 a0 48 ec 2c  7e
3900 : 53 2c 52 07 e0 48 a0 48  42
3908 : 92 a0 23 b2 60 04 a0 23  f8
3910 : b1 02 52 79 53 b1 48 a0  ab
3918 : 12 55 81 57 a0 35 57 a0  72
3920 : 55 51 92 b0 02 52 79 53  18
3928 : b2 61 b1 61 92 a6 3e 02  7f
3930 : 1f 20 ee 11 46 49 4c 45  a8
```

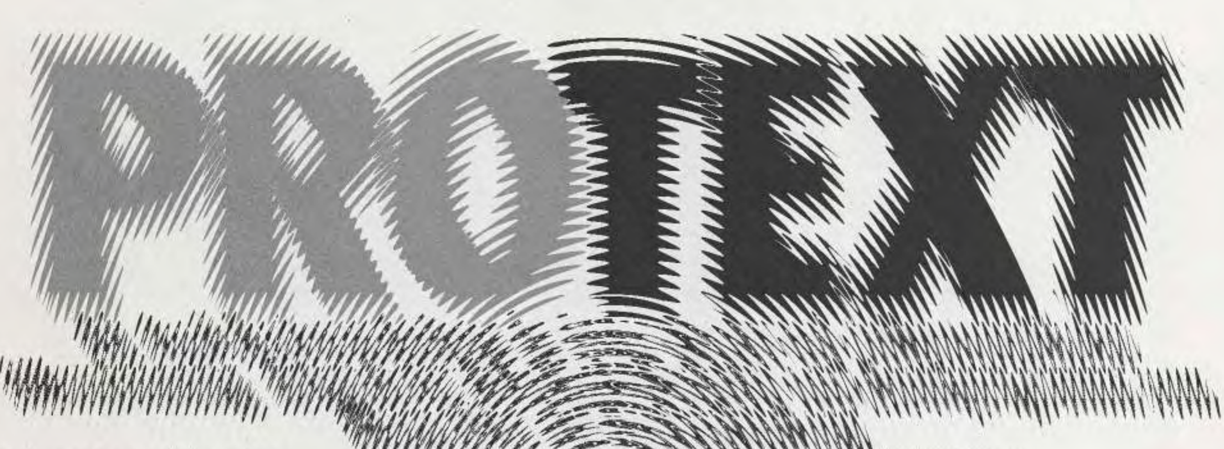
```
3938 : 20 3c a0 24 3c e7 10 20  a6
3940 : 45 58 49 53 54 49 45 52  b7
3948 : 54 20 4e 49 43 48 54 3e  ad
3950 : 19 77 89 b0 e0 4b a0 2b  de
3958 : e9 41 02 52 79 b7 b2 48  5d
3960 : a0 26 55 a0 25 51 b0 d2  c2
3968 : a0 26 a0 12 11 b2 48 92  73
3970 : b0 a4 09 55 92 b1 a4 09  bb
3978 : 51 13 b0 d2 a0 25 a0 12  b3
3980 : 11 b2 48 92 b0 a4 0b 55  56
3988 : 92 b1 a4 0b 57 92 b2 a4  9b
3990 : 0b 57 92 a4 07 51 13 a0  09
3998 : 23 b1 05 1f 15 b1 48 a0  fa
39a0 : 12 55 81 57 a0 35 57 a0  fa
39a8 : 55 51 92 b0 05 52 76 d2  c3
39b0 : b1 61 b2 61 19 75 4c b2  be
39b8 : 48 a0 4d 55 a0 4c 51 b0  61
39c0 : e0 55 8e e0 35 b0 d2 89  42
39c8 : a0 12 11 92 b0 a4 09 a0  9e
39d0 : 35 02 1f 08 a0 55 b1 07  59
39d8 : e0 55 a0 12 14 a0 55 a0  aa
39e0 : 4d b1 07 04 52 7a 09 b0  c7
39e8 : e0 55 b0 d2 8a a0 12 11  11
39f0 : 92 a4 07 a0 35 02 1f 08  9a
39f8 : a0 55 b1 07 e0 55 a0 12  ef
3a00 : 14 a0 55 a0 4c 01 52 7a  d9
3a08 : 22 e7 13 11 44 41 54 45  2f
3a10 : 4e 53 41 54 5a 20 5a 55  9d
3a18 : 20 47 52 4f 53 53 3e 19  55
3a20 : 79 97 b1 0e e0 55 b0 d2  b4
3a28 : a0 4d a0 12 11 a0 55 b1  a8
3a30 : 07 e0 55 a0 55 b0 a4 09  90
3a38 : a0 35 05 52 7a 2d b2 48  6b
3a40 : a0 55 b0 a4 09 55 a0 55  b4
3a48 : b1 a4 09 51 a0 12 14 a0  e4
3a50 : 55 a0 26 01 1f 06 a0 55  ee
3a58 : e0 26 b1 0e e0 55 b0 d2  9b
3a60 : a0 4c a0 12 11 a0 55 b1  60
3a68 : 07 e0 55 a0 55 a4 07 a0  21
3a70 : 35 05 52 7a 65 b2 48 a0  5a
3a78 : 55 b0 a4 0b 55 a0 55 b1  c3
3a80 : a4 0b 57 a0 55 b2 a4 0b  27
3a88 : 57 a0 55 a4 07 51 a0 12  bb
3a90 : 14 a0 55 a0 25 01 1f 06  41
3a98 : a0 55 e0 25 19 79 97 5b  32
3aa0 : a0 23 b8 04 a0 23 bb 01  95
3aa8 : 0d 52 7a dd 1a 7a e3 ab  95
3ab0 : b0 04 52 75 4c a0 23 b8  6d
3ab8 : 02 1f 06 b0 b8 64 18 a0  32
3ac0 : 23 b9 02 1f 06 b0 b9 64  ba
3ac8 : 18 a0 23 ba 02 1f 06 b0  e3
3ad0 : ba 64 18 a0 23 bb 02 1f  2d
3ad8 : 06 b0 bb 64 18 1a 87 fd  1e
3ae0 : 19 75 4c bf a0 23 b1 60  69
3ae8 : 03 b1 61 ab b0 04 1f 24  82
3af0 : ef 93 47 45 52 41 45 54  10
3af8 : 3c a0 23 3c e7 10 20 45  df
3b00 : 49 4e 53 43 48 41 4c 54  16
3b08 : 45 4e 20 55 4e 44 3e 19  59
3b10 : 87 fd 1d e7 0d 93 44 41  db
3b18 : 54 45 4e 20 4f 52 44 4e  dc
3b20 : 45 4e 3e e7 15 11 31 20  f8
3b28 : 44 41 54 45 4e 20 4b 4f  7c
3b30 : 4d 50 52 49 4d 49 45 52  3c
3b38 : 45 4e 3e e7 11 32 20 44  dd
3b40 : 41 54 45 4e 20 53 4f 52  45
3b48 : 54 49 45 52 45 4e 3e e7  6c
3b50 : 20 33 20 44 4f 50 50 45  de
3b58 : 4c 50 55 4e 4b 54 45 2f  b6
3b60 : 4c 49 4e 49 45 4e 20 52  fa
3b68 : 45 44 55 5a 49 45 52 45  03
3b70 : 4e 3e e7 1d 34 20 42 4c  61
3b78 : 49 4e 44 50 55 4e 4b 54  a1
3b80 : 45 2f 4c 49 4e 49 45 4e  7a
3b88 : 20 4c 4f 45 53 43 48 45  46
3b90 : 4e 3e 1a 83 4b 81 80 02  bb
3b98 : 52 75 4c a0 52 b1 04 a0  d0
3ba0 : 52 b4 01 0d 52 7b 13 1a  b0
3ba8 : 6a bf a0 52 b1 08 1b 08  3c
3bb0 : 7d 06 9f 3f 72 fc e7 0d  c9
3bb8 : 93 4b 4f 4d 50 52 49 4d  c6
3bc0 : 49 45 52 45 4e 3e b0 e0  44
3bc8 : 4b a0 26 b1 04 1f 08 b0  de
3bd0 : e0 26 19 7c 55 a0 26 e0  4e
3bd8 : 55 b0 d2 a0 26 a0 12 11  20
3be0 : 92 b0 a4 09 8e 05 1f 08  b2
3be8 : a0 12 14 19 7c 36 a0 55  60
3bf0 : 92 b1 07 04 52 7c 36 a0  c0
3bf8 : 55 e0 35 92 b1 07 8e a0  2c
3c00 : 35 12 a0 35 b0 a4 09 8e  7f
3c08 : 02 1f 08 a0 35 14 19 7c  01
3c10 : 36 a0 35 b1 08 e0 55 b0  58
3c18 : e0 40 b1 a0 40 11 92 a0  b1
3c20 : 40 a0 35 a0 40 a4 09 e4  29
3c28 : 09 a0 35 a0 40 8e e4 09  01
3c30 : a0 40 14 a0 12 14 a0 55  f8
3c38 : d2 b0 8e a0 12 12 92 b0  77
3c40 : a4 09 8e 02 1f 05 a0 12  0d
3c48 : 14 92 e0 26 a0 26 b1 04  ac
3c50 : 1f 05 b0 e0 26 a0 25 b1  99
3c58 : 04 1f 08 b0 e0 25 19 7c  99
3c60 : e3 a0 25 e0 55 b0 d2 a0  60
3c68 : 25 a0 12 11 92 a4 07 8e  0c
3c70 : 05 1f 08 a0 12 14 19 7c  3a
3c78 : c5 a0 55 92 b1 07 04 52  3d
3c80 : 7c c5 a0 55 e0 35 92 b1  17
3c88 : 07 8e a0 35 12 a0 35 a4  e9
3c90 : 07 8e 02 1f 08 a0 35 14  c5
3c98 : 19 7c c5 a0 35 b1 08 e0  37
3ca0 : 55 92 a0 35 a4 07 e4 07  31
3ca8 : a0 35 8e e4 07 b0 e0 40  1d
3cb0 : b2 a0 40 11 92 a0 40 a0  55
3cb8 : 35 a0 40 a4 0b e4 0b a0  27
3cc0 : 40 14 a0 12 14 a0 55 d2  b6
3cc8 : b0 8e a0 12 12 92 a4 07  80
3cd0 : 8e 02 1f 05 a0 12 14 92  d8
3cd8 : e0 25 a0 25 b1 04 1f 05  d9
3ce0 : b0 e0 25 e9 11 3c a0 26  49
3ce8 : b1 07 3c e7 08 4c 49 4e  ce
3cf0 : 49 45 4e 20 20 3e [illegible] 25  24
3cf8 : b1 07 3c ee 50 55 4e 4b  99
3d00 : 54 45 3e 19 7d 39 b0 e0  d0
3d08 : 4b e7 0a 93 53 4f 52 54  dd
3d10 : 49 45 52 45 4e 3e 1a 74  61
3d18 : 8f a0 25 b2 01 1f 0b ef  ac
3d20 : 11 50 55 4e 4b 54 45 3e  61
3d28 : 1a 73 f7 a0 26 b2 01 1f  48
3d30 : 0a ee 4c 49 4e 49 45 4e  ce
3d38 : 3e 1a 6a ce 1a 87 fd 19  00
3d40 : 7b 13 e7 0e 93 44 41 54  09
3d48 : 45 4e 20 41 45 4e 44 45  47
3d50 : 52 4e 3e e7 09 11 31 20  74
3d58 : 4c 49 4e 49 45 4e 3e e7  95
3d60 : 08 32 20 50 55 4e 4b 54  31
3d68 : 45 3e e7 08 33 20 46 4f  b3
3d70 : 52 4d 45 4e 3e e7 08 34  30
3d78 : 20 53 59 53 54 45 4d 3e  24
3d80 : e7 0c 35 20 42 49 4c 44  e7
3d88 : 50 55 4e 4b 54 45 3e 1a  1c
3d90 : 83 4b 81 80 02 52 75 4c  4a
3d98 : e7 0f 93 12 20 54 41 42  5c
3da0 : 45 4c 4c 45 20 44 45 52  a5
3da8 : 20 e0 4e a0 52 d2 92 b1  49
3db0 : 04 92 b5 01 0d 52 7d 42  69
3db8 : 92 1c 0c 6d 69 6d de 83  8e
3dc0 : 76 87 8b 6d de 19 7d 42  bc
3dc8 : e7 10 93 44 52 55 43 4b  98
3dd0 : 45 52 2f 50 4c 4f 54 54  4d
3dd8 : 45 52 3e e7 11 11 31 20  71
3de0 : 50 41 50 49 45 52 56 4f  ed
3de8 : 52 53 43 48 55 42 3e e7  ee
3df0 : 08 32 20 4c 49 4e 49 45  5a
3df8 : 4e 3e e7 0c 33 20 52 41  e1
3e00 : 55 4d 50 55 4e 4b 54 45  d6
3e08 : 3e e7 0c 34 20 42 49 4c  95
3e10 : 44 50 55 4e 4b 54 45 3e  84
3e18 : e7 0c 35 20 41 55 47 45  bd
3e20 : 4e 50 55 4e 4b 54 3e e7  d6
3e28 : 0a 36 20 50 4c 4f 54 46  7d
3e30 : 49 4c 45 3e 1a 83 4b 81  a6
3e38 : 80 02 52 75 4c a0 52 b6  7d
3e40 : 02 52 89 7a a0 4b b0 02  48
3e48 : a0 52 b4 02 0c 1f 20 e7  89
3e50 : 15 93 4b 45 49 4e 20 42  b6
3e58 : 49 4c 44 20 56 45 52 46  42
3e60 : 55 45 47 42 41 52 3e 1a  46
3e68 : 87 fd b0 e0 52 a0 52 b1  0d
3e70 : 04 a0 52 b5 01 0d 52 7d  cc
3e78 : c8 b4 b1 60 02 b1 42 eb  a1
3e80 : 10 30 33 3c 45 ab b0 04  79
3e88 : 1f 08 1a 6a 2a 19 7f c8  7a
3e90 : a0 52 b1 02 52 80 98 e7  61
3e98 : 23 93 54 49 54 45 4c 5a  18
3ea0 : 45 49 4c 45 20 45 49 4e  34
3ea8 : 47 45 42 45 4e 20 4f 44  77
3eb0 : 45 52 20 4e 20 4f 44 45  08
3eb8 : 52 20 58 11 3e 80 e0 2b  14
3ec0 : 50 a0 2b 53 a0 2b 80 02  ff
3ec8 : 52 7f c8 bd 33 e0 48 a0  60
3ed0 : 2b e9 4e 02 52 7e f9 a0  06
3ed8 : 2b 2f a6 39 01 1f 09 a0  da
3ee0 : 2b a6 39 34 e0 2b b1 42  e6
3ee8 : a0 48 3c eb 10 31 33 3c  09
3ef0 : a0 2b 3c a0 48 43 1a 80  51
3ef8 : 70 5c de 31 3a 1a 69 dc  48
3f00 : a8 80 00 00 00 00 e0 36  d8
3f08 : b0 e0 54 e7 15 10 31 33  37
3f10 : 54 41 42 45 4c 4c 45 20  bb
3f18 : 44 45 52 20 4f 42 4a 45  52
3f20 : 4b 54 e0 2b a0 52 b1 08  a6
3f28 : 1b 0a 7f 32 7f cd 81 52  80
3f30 : 82 05 b1 42 a0 2b 3c ee  1c
3f38 : 4c 49 4e 49 45 4e 3c a0  df
3f40 : 48 43 1a 80 76 b1 42 e7  8e
3f48 : 17 10 31 33 4c 46 44 2e  7e
3f50 : 10 32 30 50 55 4e 4b 54  2d
3f58 : 10 33 30 50 55 4e 4b 54  b6
3f60 : 43 1a 80 7c b0 d2 a0 26  d0
3f68 : a0 12 11 92 b0 a4 09 8e  19
3f70 : 02 52 7f 9a a0 54 b1 07  50
3f78 : e0 54 b1 42 eb 10 31 33  a1
3f80 : 3c 92 3c eb 10 32 30 3c  5e
3f88 : 92 b0 a4 09 3c eb 10 33  86
3f90 : 30 3c 92 b1 a4 09 43 1a  8d
3f98 : 80 7c 81 46 81 80 02 52  48
3fa0 : 7f c4 13 b1 42 e7 13 10  4c
3fa8 : 31 33 47 45 53 41 4d 54  0a
3fb0 : 41 4e 5a 41 48 4c 3a 10  c7
```

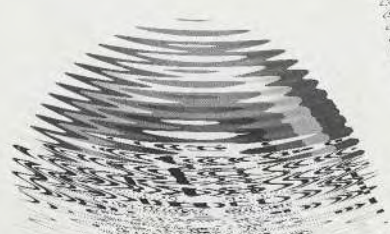
Listing 3. »PED 1«. Bitte beachten Sie die Eingabehinweise auf Seite 107.








PROTEXT



```
3fb8 : 33 30 3c a0 54 3c a0 48  61
3fc0 : 43 1a 80 76 5c de 30 3a  f1
3fc8 : b1 61 19 7d c8 b1 42 a0  84
3fd0 : 2b 3c ee 50 55 4e 4b 54  7d
3fd8 : 45 3c a0 48 43 1a 80 76  60
3fe0 : b1 42 e7 27 10 31 33 4c  81
3fe8 : 46 44 2e 10 32 30 50 55  6f
3ff0 : 4e 4b 54 10 33 30 58 28  61
3ff8 : 4d 4d 29 10 34 35 59 28  db
4000 : 4d 4d 29 10 36 30 5a 28  df
4008 : 4d 4d 29 43 1a 80 7c b0  a8
4010 : d2 a0 25 a0 12 11 92 a4  cd
4018 : 07 8e 02 52 7f 9a a0 54  29
4020 : b1 07 e0 54 b0 e0 35 b2  64
4028 : a0 35 11 a0 35 92 a0 35  90
4030 : a4 0b 8b 09 a0 36 07 21  78
4038 : 8b 0a e4 1f 13 b1 42 eb  85
4040 : 10 31 33 3c 92 3c eb 10  18
4048 : 32 30 3c 92 a4 07 3c eb  3f
4050 : 10 33 30 3c b0 a4 1f 3c  b3
4058 : eb 10 34 35 3c b1 a4 1f  21
4060 : 3c eb 10 36 30 3c b2 a4  56
4068 : 1f 43 1a 80 7c 19 7f 9a  83
4070 : a0 22 b1 07 e0 22 a0 22  54
4078 : b1 07 e0 22 a0 22 b1 07  19
4080 : e0 22 a0 22 a6 3e 04 58  fb
4088 : a0 22 e0 40 a6 47 a0 40  21
4090 : 11 b1 44 13 b0 e0 22 1d  c2
4098 : e7 16 93 52 20 5a 41 45  1e
40a0 : 48 4c 45 52 20 52 55 45  1e
40a8 : 43 4b 53 45 54 5a 45 4e  d8
40b0 : 3e e7 18 31 20 5a 45 49  8b
40b8 : 4c 45 4e 56 4f 52 53 43  61
40c0 : 48 55 42 20 28 42 49 53  a8
40c8 : 20 39 29 3e e7 10 53 20  23
40d0 : 53 45 49 54 45 4e 56 4f  61
40d8 : 52 53 43 48 55 42 3e e7  de
40e0 : 10 41 20 5a 41 45 48 4c  dc
40e8 : 45 52 41 4e 5a 45 49 47  f4
40f0 : 45 3e 1a 83 4b 81 80 02  12
40f8 : 52 7f c8 81 e9 52 02 1f  e4
4100 : 08 b0 e0 22 19 80 98 81  d8
4108 : e9 41 02 1f 24 e7 16 93  f7
4110 : 5a 45 49 4c 45 4e 5a 41  9b
4118 : 45 48 4c 45 52 20 28 30  64
4120 : 2d 36 31 29 3a 3c a0 22  26
4128 : 3e 1a 87 fd 19 80 98 81  10
4130 : e9 53 02 1f 08 1a 80 88  8c
4138 : 19 80 98 a0 52 b0 02 52  23
4140 : 80 98 b1 d2 a0 52 a0 12  16
4148 : 11 b1 44 1a 80 7c 13 19  f1
4150 : 80 98 a0 2b bf 34 e0 2b  21
4158 : b1 42 a0 2b 3c e7 0a 42  68
4160 : 49 4c 44 50 55 4e 4b 54  88
4168 : 45 3c a0 48 43 1a 80 76  f0
4170 : b1 42 e7 21 10 31 33 4c  50
4178 : 46 44 2e 10 32 30 50 55  ff
4180 : 4e 4b 54 10 33 30 58 42  26
4188 : 28 4d 4d 29 10 34 35 59  fa
4190 : 42 28 4d 4d 29 43 1a 80  f9
4198 : 7c b0 d2 a0 25 a0 12 11  f7
41a0 : 92 a4 07 8e 02 52 7f 9a  fe
41a8 : a0 54 b1 07 e0 54 b0 e0  f5
41b0 : 35 b1 a0 35 11 92 a0 35  1f
41b8 : a4 0d e0 39 a0 35 b1 02  c1
41c0 : 1f 0c a0 39 9b 08 97 0a  a1
41c8 : 9b 07 e0 39 a0 35 a0 39  ef
41d0 : 8b 09 a0 36 07 21 8b 0a  8a
41d8 : e4 1f 13 b1 42 eb 10 31  6d
41e0 : 33 3c 92 3c eb 10 32 30  c6
41e8 : 3c 92 a4 07 3c eb 10 33  41
41f0 : 30 3c b0 a4 1f 3c eb 10  a3
41f8 : 34 35 3c b1 a4 1f 43 1a  91
4200 : 80 7c 19 7f 9a b1 42 e7  05
4208 : 2a 10 31 33 4b 4f 4f 52  fe
4210 : 44 49 4e 41 54 45 4e 20  9e
4218 : 44 45 53 20 41 55 47 45  3e
4220 : 4e 2d 20 55 4e 44 20 42  c4
4228 : 4c 49 43 4b 50 55 4e 4b  d3
4230 : 54 45 53 3c a0 48 43 1a  11
4238 : 80 76 b1 42 e7 18 10 33  8e
4240 : 30 58 28 4d 4d 29 10 34  17
4248 : 35 59 28 4d 4d 29 10 36  a8
4250 : 30 5a 28 4d 4d 29 43 1a  c0
4258 : 80 7c b1 42 e7 10 10 31  6d
4260 : 33 41 55 47 45 4e 50 55  25
4268 : 4e 4b 54 10 33 30 3c b0  7a
4270 : a4 1b 3c eb 10 34 35 3c  1e
4278 : b1 a4 1b 3c eb 10 36 30  42
4280 : 3c b2 a4 1b 43 1a 80 7c  a2
4288 : b1 42 e7 10 10 31 33 42  32
4290 : 4c 49 43 4b 50 55 4e 4b  3b
4298 : 54 10 33 30 3c b0 a4 23  e9
42a0 : 3c eb 10 34 35 3c b1 a4  a2
42a8 : 23 3c eb 10 36 30 3c b2  21
42b0 : a4 23 3c a0 48 43 1a 80  11
42b8 : 76 b1 42 e7 27 10 31 33  b2
42c0 : 49 4e 54 45 52 4e 45 20  db
42c8 : 56 45 52 47 52 4f 45 53  9a
42d0 : 53 45 52 55 4e 47 20 44  2d
42d8 : 45 53 20 42 49 4c 44 45  aa
42e0 : 53 10 36 30 3c 94 43 1a  79
42e8 : 80 7c b1 42 e7 24 10 31  9d
42f0 : 33 4c 49 4e 45 41 52 45  98
42f8 : 52 20 5a 4f 4f 4d 46 41  d6
4300 : 4b 54 4f 52 20 44 45 53  73
4308 : 20 42 49 4c 44 45 53 10  01
4310 : 36 30 3c 93 43 1a 80 7c  e0
4318 : b1 42 e7 21 10 31 33 41  e2
4320 : 55 47 45 4e 57 49 4e 4b  c4
4328 : 45 4c 20 42 5a 47 4c 2e  51
4330 : 20 42 49 4c 44 4d 49 54  ca
4338 : 54 45 10 36 30 3c b4 a4  fb
4340 : 1b 3c a0 48 43 1a 80 76  9e
4348 : 19 7f c4 e7 08 58 20 52  b7
4350 : 45 54 55 52 4e 3e e7 11  f8
4358 : 11 20 20 42 49 54 54 45  dd
4360 : 20 45 49 4e 47 45 42 45  71
4368 : 4e 3e b0 a6 ef 17 81 4d  2f
4370 : 81 31 21 e0 52 1d ef 93  e3
4378 : 46 4f 52 4d 45 4e 3e e7  34
4380 : 15 11 31 20 50 55 4e 4b  ee
4388 : 54 45 20 56 45 52 53 43  0c
4390 : 48 49 45 42 45 4e 3e e7  a6
4398 : 11 32 20 50 55 4e 4b 54  72
43a0 : 45 20 4b 4f 50 49 45 52  bb
43a8 : 45 4e 3e e7 11 33 20 50  6d
43b0 : 55 4e 4b 54 45 20 4c 4f  af
43b8 : 45 53 43 48 45 4e 3e e7  10
43c0 : 16 34 20 50 55 4e 4b 54  a0
43c8 : 45 20 55 4d 4e 55 4d 4d  7c
43d0 : 45 52 49 45 52 45 4e 3e  3e
43d8 : e7 11 35 20 4c 49 4e 49  74
43e0 : 45 4e 20 4b 4f 50 49 45  e5
43e8 : 52 45 4e 3e e7 11 36 20  58
43f0 : 4c 49 4e 49 45 4e 20 4c  7d
43f8 : 4f 45 53 43 48 45 4e 3e  8b
4400 : e7 11 37 20 41 4c 4c 45  74
4408 : 53 20 20 4c 4f 45 53 43  f0
4410 : 48 45 4e 3e e7 13 38 20  8e
4418 : 50 52 49 53 4d 41 54 49  11
4420 : 53 43 48 45 20 46 4f 52  e6
4428 : 4d 3e 1a 83 4b 81 80 02  52
4430 : 58 a0 52 d2 92 b1 04 92  b3
4438 : b8 01 0d 52 83 76 92 b7  a4
4440 : 02 52 87 3a e7 16 93 50  b3
4448 : 55 4e 4b 54 42 45 52 45  44
4450 : 49 43 48 20 45 49 4e 47  b7
4458 : 45 42 45 4e 3e ea 2d 31  2c
4460 : c1 50 e7 0d 11 41 4e 46  c6
4468 : 41 4e 47 53 50 55 4e 4b  8c
4470 : 54 3c 81 53 81 31 e0 30  33
4478 : 50 e7 0c 20 20 20 20 45  d1
4480 : 4e 44 50 55 4e 4b 54 3c  b8
4488 : 81 53 81 31 e0 31 a0 30  b4
4490 : a0 31 01 a0 30 b0 04 0d  d0
4498 : 52 83 76 92 b4 05 1f 05  96
44a0 : b0 e0 4b 92 1b 12 85 0f  5c
44a8 : 85 72 86 7f 85 72 85 72  df
44b0 : 86 c8 83 76 85 72 b0 d2  9e
44b8 : a0 26 a0 12 11 b0 e0 35  5a
44c0 : b1 a0 35 11 92 a0 35 a4  7d
44c8 : 09 e0 40 a0 40 a0 30 03  35
44d0 : a0 40 a0 31 06 0c 1f 0c  34
44d8 : 92 a0 35 a0 40 a0 5a 07  9c
44e0 : e4 09 a0 35 14 a0 12 14  ce
44e8 : b0 d2 a0 25 a0 12 11 92  d2
44f0 : a4 07 e0 40 a0 40 a0 30  47
44f8 : 03 a0 40 a0 31 06 0c 1f  21
4500 : 0a 92 a0 40 a0 5a 07 e4  46
4508 : 07 a0 12 14 19 83 76 e7  be
4510 : 11 11 11 56 45 52 53 43  74
4518 : 48 49 45 42 55 4e 47 45  0e
4520 : 4e 11 3e b0 d2 b2 a0 12  06
4528 : 11 e8 c1 e9 44 3c 92 a4  15
4530 : 1d 3c 50 81 53 92 81 31  e2
4538 : e4 13 13 b0 d2 a0 25 a0  89
4540 : 12 11 92 a4 07 e0 35 a0  a2
4548 : 35 a0 30 04 a0 35 a0 31  f3
4550 : 01 0d 52 85 6c b0 e0 35  57
4558 : b2 a0 35 11 92 a0 35 92  f2
4560 : a0 35 a4 0b a0 35 a4 13  92
4568 : 07 e4 0b 13 a0 12 14 19  24
4570 : 83 76 e8 c1 50 e7 10 11  47
4578 : 11 50 55 4e 4b 54 49 4e  ea
4580 : 4b 52 45 4d 45 4e 54 3c  80
4588 : 81 53 81 31 e0 5a a0 30  fd
4590 : a0 5a 07 b0 04 a0 31 a0  81
4598 : 5a 07 a7 27 0f 01 0d 52  16
45a0 : 83 76 92 1b 12 83 76 85  88
45a8 : b5 83 76 84 b6 86 27 83  90
45b0 : 76 83 76 86 fc a0 25 e0  81
45b8 : 51 b0 d2 a0 51 a0 12 11  ae
45c0 : 92 a4 07 e0 35 a0 35 a0  f1
45c8 : 30 04 a0 35 a0 31 01 0d  7b
45d0 : 52 85 fc a0 25 8a 02 52  8b
45d8 : 83 76 a0 25 b1 07 e0 25  84
45e0 : a0 25 a0 35 a0 5a 07 e4  a4
45e8 : 07 b0 e0 35 b2 a0 35 11  4d
45f0 : a0 25 a0 35 92 a0 35 a4  3e
45f8 : 0b e4 0b 13 a0 12 14 e8  57
4600 : c1 50 e7 19 11 4c 49 4e  3c
4608 : 49 45 4e 20 4d 49 54 4b  92
4610 : 4f 50 49 45 52 45 4e 20  4b
4618 : 28 4a 2f 4e 29 3c 81 53  1c
4620 : 81 e9 4a 05 52 83 76 a0  25
4628 : 26 e0 51 b0 d2 a0 51 a0  e1
4630 : 12 11 92 b0 a4 09 e0 35  06
4638 : 92 b1 a4 09 e0 55 a0 35  93
4640 : a0 30 04 a0 35 a0 31 01  2d
4648 : 0d a0 55 a0 30 04 0d a0  a7
4650 : 55 a0 31 01 0d 52 86 79  d2
4658 : a0 26 89 02 52 83 76 a0  0a
4660 : 26 b1 07 e0 26 a0 26 b0  9e
4668 : a0 35 a0 5a 07 e4 09 a0  13
4670 : 26 b1 a0 55 a0 5a 07 e4  04
4678 : 09 a0 12 14 19 83 76 b0  c1
4680 : d2 a0 25 a0 12 11 92 a4  3d
4688 : 07 e0 35 a0 35 a0 30 04  82
4690 : a0 35 a0 31 01 0d 52 86  e8
4698 : 9d 92 8e e4 07 a0 12 14  a4
46a0 : e8 c1 50 e7 19 11 4c 49  58
46a8 : 4e 49 45 4e 20 4d 49 54  f0
46b0 : 4c 4f 45 53 43 48 45 4e  88
46b8 : 20 28 4a 2f 4e 29 3c 81  87
46c0 : 53 81 e9 4a 05 52 83 76  75
46c8 : b0 e0 35 b1 a0 35 11 b0  c5
46d0 : d2 a0 26 a0 12 11 92 a0  c5
46d8 : 35 a4 09 a0 30 03 92 a0  5c
46e0 : 35 a4 09 a0 31 06 0c 1f  6f
46e8 : 0c 92 b0 8e e4 09 92 b2  81
46f0 : 8e e4 09 a0 12 14 a0 35  f5
46f8 : 14 19 83 76 b0 d2 a0 25  b7
4700 : a0 12 11 92 a4 07 e0 35  b0
4708 : a0 35 a0 30 04 a0 35 a0  cc
4710 : 31 01 0d 52 87 34 a0 26  38
4718 : 89 02 52 83 76 a0 26 b1  10
4720 : 07 e0 26 a0 26 b0 a0 35  0a
4728 : e4 09 a0 26 b1 a0 35 a0  b4
4730 : 5a 07 e4 09 a0 12 14 19  85
4738 : 83 76 e9 4e c1 50 e7 16  a5
4740 : 93 53 49 4e 44 20 53 49  be
4748 : 45 20 53 49 43 48 45 52  cc
4750 : 20 28 4a 2f 4e 29 3c 81  1f
4758 : 53 81 e9 4a 05 52 83 76  0d
4760 : 1a 87 66 19 83 76 b0 d2  4f
4768 : a0 25 a0 12 11 92 8e e4  af
4770 : 07 13 b0 e0 25 b0 d2 a0  ad
4778 : 26 a0 12 11 92 b0 8e e4  48
4780 : 09 13 b0 e0 26 b0 e0 4b  5d
4788 : b0 d1 1d e7 1d 93 12 20  5c
4790 : 50 52 4f 47 52 41 4d 4d  c5
4798 : 45 49 4e 53 54 45 4c 4c  b9
47a0 : 55 4e 47 45 4e 20 20 20  3e
47a8 : 20 20 3e e7 1c 12 20 4e  d4
47b0 : 55 52 20 52 45 54 55 52  72
47b8 : 4e 20 54 41 53 54 45 20  81
47c0 : 44 52 55 45 43 4b 45 4e  6c
47c8 : 20 3e b0 a6 ef 17 ec 52  18
47d0 : 52 20 3d 3c a0 25 3c f7  1d
47d8 : 41 50 a0 25 53 ec 47 47  56
47e0 : 20 3d 3c a0 26 3c f7 41  69
47e8 : 50 a0 26 53 ec 4b 4c 20  17
47f0 : 3d 3c 95 3c f7 41 50 a0  44
47f8 : 15 53 19 88 1f e7 11 11  a6
4800 : 42 49 54 54 45 20 58 20  7d
4808 : 45 49 4e 47 45 42 45 4e  86
4810 : 3e b0 a6 ef 17 81 4d e9  d4
4818 : 93 3e b0 a6 ef 17 1d ec  d1
4820 : 58 59 20 3d 3c 97 3c f7  36
4828 : 41 50 a0 17 53 ec 59 58  4f
4830 : 20 3d 3c a0 20 3c f7 41  58
4838 : 50 a0 20 53 ec 51 52 20  2e
4840 : 3d 3c 9e 3c f7 41 50 a0  d6
4848 : 1e 53 ec 51 53 20 3d 3c  19
4850 : 9f 3c f7 41 50 a0 1f 53  61
4858 : ec 51 50 20 3d 3c 9c 3c  a6
4860 : f7 41 50 a0 1c 53 9c 97  1e
4868 : 0a dd ec 58 4d 20 3d 3c  ea
4870 : 9a 3c f7 41 50 a0 1a 53  67
4878 : ec 59 4d 20 3d 3c 9b 3c  05
4880 : f7 41 50 a0 1b 53 ec 54  e9
4888 : 33 20 3d 3c 96 3c f7 41  50
4890 : 50 a0 16 53 ec 52 46 20  db
4898 : 3d 3c 82 3c f7 41 50 a0  27
48a0 : 02 53 ec 48 52 20 3d 3c  24
48a8 : 83 3c f7 41 50 a0 03 53  2c
48b0 : ec 48 46 20 3d 3c 84 3c  96
48b8 : f7 41 50 a0 04 53 ec 48  97
48c0 : 48 20 3d 3c 85 3c f7 41  8c
48c8 : 50 a0 05 53 ec 56 46 20  ef
```

Listing 3. »PED 1« (Fortsetzung)

```
48d0 : 3d 3c 86 3c f7 41 50 a0  60
48d8 : 06 53 ec 48 56 20 3d 3c  a0
48e0 : 87 3c f7 41 50 a0 07 53  78
48e8 : 1a 89 5b ec 42 48 20 3d  9d
48f0 : 3c 98 3c f7 41 50 a0 18  d0
48f8 : 53 ec 42 56 20 3d 3c 99  2d
4900 : 3c f7 41 50 a0 19 53 ec  8c
4908 : 50 44 20 3d 3c a0 23 3c  f8
4910 : f7 41 50 a0 23 53 a0 23  66
4918 : 21 e0 23 a0 23 b8 04 1f  cc
4920 : 05 b1 e0 23 a0 23 bb 01  ae
4928 : 1f 05 b8 e0 23 ec 4d 41  65
4930 : 20 3d 3c 8a 3c f7 41 50  78
4938 : a0 0a 53 ec 4d 47 20 3d  5a
4940 : 3c 89 3c f7 41 50 a0 09  7a
4948 : 53 ec 54 56 20 3d 3c a0  0f
4950 : 21 3c f7 41 50 a0 21 53  eb
4958 : 19 87 fd 5c e7 34 2c 52  b5
4960 : 46 2c 48 52 3a 5c e7 30  9f
4968 : 2c 48 46 2c 48 48 3a 5c  38
4970 : e7 31 2c 56 46 2c 48 56  59
4978 : 3a 1d b3 94 e4 1b a0 4b  00
4980 : b0 02 1f 20 e7 15 93 4b  09
4988 : 45 49 4e 20 42 49 4c 44  32
4990 : 20 56 45 52 46 55 45 47  2a
4998 : 42 41 52 3e 1a 87 fd 19  df
49a0 : 8b 0d b0 a6 ef 17 80 e0  2e
49a8 : 2b e7 19 93 46 49 4c 45  ea
49b0 : 4e 41 4d 45 20 45 49 4e  89
49b8 : 47 45 42 45 4e 20 4f 44  87
49c0 : 45 52 20 58 3e 50 a0 2b  81
49c8 : 53 a0 2b 80 02 52 7d c8  80
49d0 : e7 16 93 44 41 54 45 4e  98
49d8 : 54 52 41 45 47 45 52 20  77
49e0 : 45 49 4e 4c 45 47 45 4e  27
49e8 : 3e e7 1b 11 55 4e 44 20  1c
49f0 : 52 45 54 55 52 4e 20 45  47
49f8 : 49 4e 47 45 42 45 4e 20  ab
4a00 : 4f 44 45 52 20 58 3e 1a  ff
4a08 : 88 11 81 80 02 52 7d c8  c3
4a10 : a0 23 b1 05 1f 0b 1a 7a  f7
4a18 : e3 ab b0 04 52 7d c8 b1  15
4a20 : d2 a0 23 b1 05 1f 14 b2  40
4a28 : d2 a0 2b ec 2c 53 2c 57  6f
4a30 : 07 e0 2b bf a0 23 b2 60  19
4a38 : 03 a0 2b 92 a0 23 b1 60  53
4a40 : 04 a0 23 b1 05 1f 16 b2  9a
4a48 : 48 a0 12 55 a0 2b 57 a0  12
4a50 : 35 57 a0 55 51 92 f4 04  89
4a58 : 52 8a 72 a0 23 b1 05 1f  b2
4a60 : 13 92 3d a0 2b 3c a0 35  a1
4a68 : 3c a0 55 3e 1a 8f fd 19  19
4a70 : 8b 0d b1 42 a0 25 3c 81  5e
4a78 : 3c 45 b1 42 a0 26 3c 81  3b
4a80 : 3c 45 a8 80 00 00 00 00  99
4a88 : e0 36 b0 d2 a0 25 a0 12  e4
4a90 : 11 b1 42 92 a4 07 3c 81  d3
4a98 : 3c 45 b1 42 9e 92 b0 a4  b6
4aa0 : 0d 9c 09 a0 36 07 21 07  80
4aa8 : 3c 81 3c 45 b1 42 9f 92  2d
4ab0 : b1 a4 0d 9d 09 a0 36 07  27
4ab8 : 21 08 3c 81 3c 45 13 b0  b8
4ac0 : d2 a0 26 a0 12 11 b0 e0  ae
4ac8 : 35 b1 a0 35 11 b1 42 92  71
4ad0 : a0 35 a4 09 3c 81 3c 45  a0
4ad8 : a0 35 14 a0 12 14 b1 42  39
4ae0 : b0 3c 81 3c 45 b3 94 e4  a4
4ae8 : 1b b0 d2 b4 a0 12 11 b1  e9
4af0 : 42 92 a4 1b 3c 81 3c 45  53
4af8 : 13 b3 93 e4 23 b0 d2 b4  d3
4b00 : a0 12 11 b1 42 92 a4 23  b5
4b08 : 3c 81 3c 45 13 b2 61 b1  6c
4b10 : 61 19 7d c8 b1 e0 49 1a  f2
4b18 : 98 ae 81 80 02 58 92 e0  67
4b20 : 5b a0 5b 1c 0c 8e 84 91  90
4b28 : 1d 91 1d 9e 23 93 76 19  04
4b30 : 8b 14 1a 69 dc a0 48 a0  ae
4b38 : 53 30 07 e0 2b 1a 69 ef  8a
4b40 : f8 e0 47 b0 a6 ef 17 a0  18
4b48 : 2b 2f fe 04 1f 10 a0 2b  96
4b50 : ed 20 20 20 20 20 07 e0  3a
4b58 : 2b 19 8b 47 a0 47 48 a0  0c
4b60 : a0 47 a6 24 01 0d 1f 05  d1
4b68 : f8 e0 47 a0 2b a0 47 ba  01
4b70 : 08 b1 36 e0 48 5c a0 a0  48
4b78 : 2c 4a 5a 2c 30 2c 42 24  9b
4b80 : 2c 31 3a 81 4d 81 80 02  ea
4b88 : 1f 08 1a 69 dc 80 c1 1d  72
4b90 : 81 bd 33 02 1f 0e a0 2b  38
4b98 : be a6 ff 36 31 e0 53 19  0a
4ba0 : 69 dc 81 fd 33 02 1f 08  67
4ba8 : a0 48 c1 19 8b d3 81 a6  aa
4bb0 : 9d 33 02 1f 17 5c e0 31  86
4bb8 : 2c 4a 5a 2c 30 2c 42 24  db
4bc0 : 3a a0 47 b1 08 e0 47 19  29
4bc8 : 8b 5c 81 b1 a0 47 ba a0  57
4bd0 : a0 2b 73 5c e0 31 2c 4a  4b
4bd8 : 5a 2c 30 2c 41 24 3a a0  39
4be0 : 47 b1 07 e0 47 19 8b 5c  02
4be8 : e7 16 4b 4f 50 49 45 20  3c
4bf0 : 41 4e 46 45 52 54 49 47  0e
4bf8 : 45 4e 20 28 4a 2f 4e 29  1b
4c00 : e0 2b 1a 69 ef b0 a6 ef  29
4c08 : 17 a0 57 4d 19 69 dc e7  0f
4c10 : 0d 50 55 4e 4b 54 49 4e  7e
4c18 : 4b 52 45 4d 2e 3a e0 48  50
4c20 : a6 64 e0 53 19 8b 32 e7  21
4c28 : 0d 41 4e 46 41 4e 47 53  7d
4c30 : 50 55 4e 4b 54 3a e0 48  53
4c38 : 8e e0 53 19 8b 32 e7 0d  32
4c40 : 20 20 20 20 45 4e 44 50  f5
4c48 : 55 4e 4b 54 3a e0 48 19  20
4c50 : 8b 32 5c e3 53 24 2c 53  36
4c58 : 58 2c 53 59 2c 34 3a 5c  cc
4c60 : e3 53 24 2c 49 2c 4a 2c  f3
4c68 : 34 3a 19 8c 88 f0 e0 5e  e1
4c70 : bd e0 5f a6 9b e0 5c a6  c9
4c78 : 5f e0 5d 5c e3 53 24 2c  ec
4c80 : 53 58 2c 53 59 2c 34 3a  b1
4c88 : 81 4d a0 5c d2 a0 5d e0  cd
4c90 : 35 81 fd 33 02 1f 0c a0  f6
4c98 : 5c a0 5f 07 e0 5c 19 8c  6b
4ca0 : 52 81 f1 33 02 1f 0c a0  20
4ca8 : 5d a0 5f 07 e0 5d 19 8c  85
4cb0 : 52 81 a6 91 33 02 1f 0c  76
4cb8 : a0 5d a0 5f 08 e0 5d 19  4a
4cc0 : 8c 52 81 a6 9d 33 02 1f  64
4cc8 : 0c a0 5c a0 5f 08 e0 5c  c2
4cd0 : 19 8c 52 81 e9 56 02 1f  8c
4cd8 : 0c a0 5e a0 5f 08 e0 5f  58
4ce0 : 19 8c 88 81 e9 2b 02 1f  d0
4ce8 : 11 a0 5f b1 07 e0 5f a0  8e
4cf0 : 5e b2 07 e0 5e 19 8c 88  77
4cf8 : 81 e9 2d 02 a0 5e bc 01  eb
4d00 : 0c 1f 11 a0 5f b1 08 e0  5a
4d08 : 5f a0 5e b2 08 e0 5e 19  d8
4d10 : 8c 88 5c e3 53 24 2c 53  22
4d18 : 58 2c 53 59 2c 34 3a 81  d7
4d20 : bd 33 02 81 80 02 0d 58  25
4d28 : 81 e9 50 02 52 8e 10 81  cf
4d30 : e9 4d 02 52 8d 41 81 e9  47
4d38 : 44 02 52 8d b8 19 8c 7b  41
4d40 : 1d b0 d2 a0 25 a0 12 11  40
4d48 : 92 a4 07 8e 02 52 8d 80  aa
4d50 : 92 b0 a4 0d b2 08 e0 2a  48
4d58 : 92 b1 a4 0d b2 08 e0 40  fd
4d60 : 5c e5 31 2c 4d 2c 4c [illegible]  31
4d68 : 4d aa 34 2c 4c aa 34 3a  fc
4d70 : 5c e5 31 2c 4d 2c 4c aa  4d
4d78 : 34 a4 4d aa 34 2c 4c 3a  f1
4d80 : a0 12 14 19 8c 7b 1a 69  31
4d88 : dc e7 10 50 55 4e 4b 54  04
4d90 : 20 45 58 49 53 54 49 45  1a
4d98 : 52 54 20 a0 48 07 e0 2b  c7
4da0 : 1a 69 ef 19 88 11 1a 8d  22
4da8 : 86 19 8e 7e a0 49 a4 25  5f
4db0 : e0 2b 1a 69 ef 19 68 23  89
4db8 : 1a 8d ef 81 80 02 a0 53  06
4dc0 : b0 04 0d a0 53 a7 27 0f  f7
4dc8 : 01 0d 52 8e 7e b0 e0 35  12
4dd0 : a0 25 a0 35 11 a0 35 a4  06
4dd8 : 07 a0 53 02 1f 07 e8 c1  96
4de0 : 19 8d ac 13 ed 4e 49 43  4a
4de8 : 48 54 e0 48 19 8d a6 1a  68
4df0 : 68 36 1a 90 be 81 e7 0c  bc
4df8 : 3a 41 4b 54 2e 20 50 55  00
4e00 : 4e 4b 54 3a 07 e0 48 a0  2a
4e08 : 35 a4 07 e0 53 19 8b 32  fe
4e10 : 1a 8d ef 81 80 02 a0 53  5e
4e18 : b0 04 0d a0 53 a7 27 0f  4f
4e20 : 01 0d a0 53 a0 35 a4 07  8f
4e28 : 02 0d 52 8e 7e b0 d2 a0  11
4e30 : 25 a0 12 11 a0 53 92 a4  84
4e38 : 07 05 1f 06 13 19 8e 4d  19
4e40 : ef 42 45 52 45 49 54 53  83
4e48 : e0 48 19 8d a6 a0 35 a4  d2
4e50 : 07 e0 40 a0 35 a0 53 e4  5b
4e58 : 07 b0 d2 a0 26 a0 12 11  52
4e60 : b0 e0 35 b1 a0 35 11 92  21
4e68 : a0 35 a4 09 a0 40 02 1f  3f
4e70 : 09 92 a0 35 a0 53 e4 09  db
4e78 : a0 35 14 a0 12 14 1a 8d  11
4e80 : ac 19 8c 7b b2 e0 49 1a  d7
4e88 : 98 ae 81 80 02 58 92 e0  d7
4e90 : 60 a0 60 b1 07 e0 61 a0  cd
4e98 : 60 b2 01 1f 0f a0 60 e0  af
4ea0 : 61 a0 60 b5 02 1f 05 b4  b7
4ea8 : e0 61 1a 97 d7 81 80 02  42
4eb0 : 52 8e 84 a0 60 1b 0c 8e  ab
4eb8 : c1 8f 1a 8f c2 90 57 90  e8
4ec0 : 57 b0 e0 39 b0 e0 55 b2  9b
4ec8 : a0 55 11 b0 a4 11 a0 55  6d
4ed0 : a4 0b b1 a4 11 a0 55 a4  af
4ed8 : 0b 08 e0 36 a0 39 a0 36  a9
4ee0 : a0 36 09 07 e0 39 13 b0  44
4ee8 : a0 39 26 e4 0f 1a 69 dc  6c
4ef0 : e7 09 4d 45 53 53 57 45  10
4ef8 : 52 54 3a a0 60 b1 08 a4  14
4f00 : 0f 8b 09 a8 80 00 00 00  34
4f08 : 00 07 21 8b 0a 30 07 e0  46
4f10 : 2b 1a 69 ef 1a 88 11 19  fd
4f18 : 8e 84 b0 e0 32 a0 32 e0  e3
4f20 : 33 a0 32 e0 34 b0 e0 55  43
4f28 : b2 a0 55 11 b0 a4 11 a0  58
4f30 : 55 a4 0b b1 a4 11 a0 55  d0
4f38 : a4 0b 08 e0 39 b2 a4 11  5e
4f40 : a0 55 a4 0b b1 a4 11 a0  db
4f48 : 55 a4 0b 08 e0 36 a0 32  5a
4f50 : a0 39 a0 36 09 07 e0 32  2c
4f58 : a0 33 a0 39 a0 39 09 07  e7
4f60 : e0 33 a0 34 a0 36 a0 36  33
4f68 : 09 07 e0 34 13 a0 33 8d  d2
4f70 : 04 a0 34 8d 04 0d 52 8e  92
4f78 : 84 a0 32 a0 33 a0 34 09  08
4f80 : 26 0a e0 32 a0 32 b1 8d  a7
4f88 : 08 01 1f 09 b1 b0 e4 0f  4c
4f90 : 19 8e ed a0 32 b1 0e 8d  84
4f98 : 07 04 1f 0a b1 a6 b4 e4  97
4fa0 : 0f 19 8e ed a0 32 b1 a0  41
4fa8 : 32 a0 32 09 08 26 0a e0  74
4fb0 : 39 b1 a6 5a a0 39 2d a6  8d
4fb8 : b4 09 aa 0a 08 e4 0f 19  f3
4fc0 : 8e ed b0 e0 32 a0 32 e0  40
4fc8 : 33 b0 e0 55 b2 a0 55 11  de
4fd0 : b0 a4 11 a0 55 a4 0b b1  35
4fd8 : a4 11 a0 55 a4 0b 08 e0  5c
4fe0 : 39 b2 a4 11 a0 55 a4 0b  1b
4fe8 : b1 a4 11 a0 55 a4 0b 08  fa
4ff0 : e0 36 a0 32 a0 39 a0 36  1c
4ff8 : 09 07 e0 32 a0 33 a0 36  96
5000 : a0 36 09 07 e0 33 13 a0  14
5008 : 33 8d 04 52 8e 84 a0 32  41
5010 : a0 33 0a e0 33 b0 e0 32  89
5018 : b0 e0 55 b2 a0 55 11 b0  3e
5020 : a4 11 a0 55 a4 0b b1 a4  d2
5028 : 11 a0 55 a4 0b 08 a0 33  4d
5030 : b2 a4 11 a0 55 a4 0b b1  97
5038 : a4 11 a0 55 a4 0b 08 09  0c
5040 : 08 e0 39 a0 32 a0 39 a0  69
5048 : 39 09 07 e0 32 13 b2 a0  ac
5050 : 32 26 e4 0f 19 8e ed b1  d1
5058 : e0 40 b1 d2 b2 e0 35 a0  67
5060 : 60 b5 02 1f 07 b0 e0 35  e3
5068 : b2 d2 1a 93 7c b0 e0 32  b2
5070 : a0 32 e0 33 b0 e0 55 b2  95
5078 : a0 55 11 b0 a4 11 a0 55  1d
5080 : a4 0b 92 a4 11 a0 55 a4  98
5088 : 0b 08 e0 39 a0 55 a4 1f  7c
5090 : e0 36 a0 32 a0 39 a0 36  bc
5098 : 09 07 e0 32 a0 33 a0 36  36
50a0 : a0 36 09 07 e0 33 13 a0  b4
50a8 : 33 8d 04 52 8e 84 a0 60  3e
50b0 : b1 08 a0 32 22 a0 33 26  14
50b8 : 0a e4 0f 19 8e ed a0 5c  af
50c0 : a8 83 30 00 00 00 07 e0  14
50c8 : 62 a0 5d a8 83 30 00 00  a0
50d0 : 00 07 e0 63 a8 e4 49 f2  b5
50d8 : c9 cf e0 39 8e e0 35 b0  0e
50e0 : d2 a0 25 a0 12 11 92 a4  9d
50e8 : 07 8e 02 52 91 1b a0 62  3a
50f0 : 92 b0 a4 0d 08 e0 36 a0  47
50f8 : 63 92 b1 a4 0d 08 e0 32  9e
5100 : a0 36 a0 36 09 a0 32 a0  4a
5108 : 32 09 07 e0 36 a0 36 a0  1f
5110 : 39 04 1f 09 a0 36 e0 39  e6
5118 : 92 e0 35 13 1d b2 e0 61  78
5120 : b1 e0 49 1a 97 d7 81 80  16
5128 : 02 58 a0 5b b1 08 1b 0a  c6
5130 : 91 38 91 38 9e 29 93 e9  9e
5138 : b0 e0 39 b0 e0 55 b2 a0  81
5140 : 55 11 b0 a4 11 a0 55 a4  93
5148 : 0b b1 a4 11 a0 55 a4 0b  d4
5150 : 08 e0 36 a0 39 a0 36 a0  1d
5158 : 36 09 07 e0 39 13 a0 39  12
5160 : 26 e0 39 a0 39 a8 78 03  19
5168 : 12 6e 98 04 58 a0 5b b3  b7
5170 : 02 52 9d 0a a0 39 e0 53  42
5178 : e7 0d 56 45 52 53 43 48  81
5180 : 49 45 42 55 4e 47 3a e0  71
5188 : 48 1a 8b 32 81 80 02 a0  6c
5190 : 53 22 8c 04 0d 52 93 6d  25
5198 : a0 53 a0 39 0a e0 2c b0  eb
51a0 : d2 b2 a0 12 11 92 a0 2c  b6
51a8 : b1 a4 11 92 a4 0b b0 a4  f1
51b0 : 11 92 a4 0b 08 09 e4 13  17
51b8 : 13 a0 26 b1 07 e0 4d a0  c9
51c0 : 25 b1 07 e0 4c 1a 8b e8  31
51c8 : b0 e0 5a a0 57 e9 4a 02  85
51d0 : 1f 0f 1a 8c 0f a0 53 e0  94
51d8 : 5a 81 80 02 52 93 6d 1a  ff
51e0 : 8c 27 a0 53 e0 35 81 80  51
51e8 : 02 52 93 6d a0 53 8e 02  89
51f0 : 52 92 b3 1a 8c 3e a0 53  9f
51f8 : e0 51 1a 93 6d a0 35 b0  8c
```

```
5200 : 04 a0 51 a0 35 04 0d a0  a6
5208 : 51 a7 27 0f 01 0d 81 80  58
5210 : 02 0d a0 35 a0 5a 07 b0  c2
5218 : 04 0d a0 51 a0 5a 07 a7  3d
5220 : 27 0f 01 0d 58 1a 6a bf  30
5228 : a0 35 e0 30 a0 51 e0 31  1b
5230 : a0 25 e0 51 b0 d2 a0 51  8c
5238 : a0 12 11 92 a4 07 e0 55  29
5240 : a0 55 a0 30 04 a0 55 a0  95
5248 : 31 01 0d 52 92 87 92 e0  f9
5250 : 35 a0 57 e9 4a 02 1f 13  40
5258 : a0 25 b1 07 e0 25 a0 25  dc
5260 : e0 35 a0 35 8a 01 52 92  c9
5268 : 95 a0 5b b1 08 1c 0a 9e  21
5270 : 0a 9d 73 9e 6b 94 1c a0  07
5278 : 57 e9 4a 02 1f 0b a0 35  ce
5280 : a0 55 a0 5a 07 e4 07 a0  33
5288 : 12 14 a0 57 e9 4a 05 52  61
5290 : 94 ce 19 94 61 a0 51 e0  86
5298 : 25 a0 51 8a 02 52 6a ce  ad
52a0 : a0 51 b1 07 e0 55 8a a0  5a
52a8 : 55 11 a0 55 8e e4 07 13  ab
52b0 : 19 6a ce 1a 93 6d 89 b1  23
52b8 : 07 e0 55 1a 68 23 1a 8c  e9
52c0 : 6d 1a 68 36 a0 55 b1 08  a7
52c8 : e0 55 81 80 02 a0 55 a0  7f
52d0 : 26 b1 07 04 0d 1f 07 80  f8
52d8 : c1 19 8d 40 81 e8 05 1f  43
52e0 : 05 1a 90 be a0 55 89 04  d1
52e8 : 1f 17 a0 35 a0 55 b1 07  eb
52f0 : b2 a4 09 02 1f 0b a0 55  ee
52f8 : b1 07 e0 55 19 93 0f a0  bb
5300 : 55 b2 a0 35 e4 09 1a 68  4d
5308 : 23 1a 8c 7b 19 92 c1 1a  2c
5310 : 6a bf a0 55 e0 2a 89 a0  f3
5318 : 2a 11 a0 2a b2 a4 09 d2  52
5320 : 92 e0 35 a0 57 e9 4a 02  76
5328 : 1f 18 a0 25 b1 07 e0 25  41
5330 : a0 25 e0 35 a0 25 8a 01  a1
5338 : 1f 08 8a e0 25 19 6a ce  7c
5340 : a0 5b b1 08 1c 0a 9e 0a  9c
5348 : 9d 73 9e 6b 94 1c a0 57  0f
5350 : e9 4a 02 1f 0c a0 35 92  83
5358 : a4 07 a0 5a 07 e4 07 a0  e8
5360 : 2a 14 a0 57 e9 4a 05 52  51
5368 : 94 ce 19 94 d1 a0 49 a4  cd
5370 : 25 e0 2b 19 69 ef b3 e0  9a
5378 : 61 19 91 20 b0 e0 55 b2  9b
5380 : a0 55 11 a0 55 a0 40 a4  c8
5388 : 11 a0 55 a4 0b a0 35 a4  a7
5390 : 11 a0 55 a4 0b 08 e4 17  8e
5398 : a0 55 a0 40 b2 07 a4 11  2b
53a0 : a0 55 a4 0b a0 40 b1 07  56
53a8 : a4 11 a0 55 a4 0b 08 e4  34
53b0 : 19 13 b0 b1 a4 17 b2 a4  cc
53b8 : 19 09 b2 a4 17 b1 a4 19  5b
53c0 : 09 08 e4 1f b1 b2 a4 17  5c
53c8 : b0 a4 19 09 b0 a4 17 b2  24
53d0 : a4 19 09 08 e4 1f b2 b0  b8
53d8 : a4 17 b1 a4 19 09 b1 a4  f3
53e0 : 17 b0 a4 19 09 08 e4 1f  3e
53e8 : 1d b0 e0 40 b2 e0 35 1a  d9
53f0 : 93 7c b0 e0 33 b0 e0 55  f0
53f8 : b2 a0 55 11 a0 33 a0 55  43
5400 : a4 1f a0 55 a4 1f 09 07  7c
5408 : e0 33 13 a0 33 8d 04 58  bb
5410 : b2 a0 33 0a e0 33 1a 69  03
5418 : dc 19 91 b9 b0 e0 32 b0  59
5420 : e0 40 b2 a0 40 11 a0 32  54
5428 : b0 a4 11 a0 40 a4 0b 92  fd
5430 : a0 40 a4 0b 08 a0 40 a4  4b
5438 : 1f 09 07 e0 32 13 a0 32  5c
5440 : a0 33 09 e0 32 b0 e0 40  85
5448 : b2 a0 40 11 a0 35 a0 40  33
5450 : 92 a0 40 a4 0b a0 32 a0  97
5458 : 40 a4 1f 09 07 e4 0b 13  bd
5460 : 1d a0 4c a0 25 b1 07 02  f4
5468 : 52 6a ce b0 e0 4b a0 26  f0
5470 : e0 51 b0 d2 a0 51 a0 12  ba
5478 : 11 92 b0 a4 09 e0 35 92  25
5480 : b1 a4 09 e0 55 a0 35 a0  52
5488 : 30 04 a0 35 a0 31 01 0d  3b
5490 : a0 55 a0 30 04 0d a0 55  df
5498 : a0 31 01 0d 1f 08 a0 12  8c
54a0 : 14 19 94 c8 a0 26 89 02  e4
54a8 : 52 94 c8 a0 26 b1 07 e0  58
54b0 : 26 a0 26 b0 a0 35 a0 5a  b1
54b8 : 07 e4 09 a0 26 b1 a0 55  a5
54c0 : a0 5a 07 e4 09 a0 12 14  f2
54c8 : 91 b1 02 52 6a 8e 19 6a  51
54d0 : 48 b0 e0 4b a0 26 e0 51  73
54d8 : b0 d2 a0 51 a0 12 11 92  48
54e0 : b2 a4 09 e0 35 a0 55 e0  b2
54e8 : 40 89 a0 40 11 a0 35 a0  49
54f0 : 40 b2 a4 09 05 1f 08 a0  7e
54f8 : 40 14 19 95 40 92 b3 a4  ec
5500 : 09 e0 35 a0 55 e0 40 89  4b
5508 : a0 40 11 a0 35 a0 40 b2  df
5510 : a4 09 05 1f 08 a0 40 14  0d
5518 : 19 95 40 a0 26 89 02 52  7b
5520 : 94 c8 a0 26 b1 07 e0 26  28
5528 : a0 26 b0 92 b0 a4 09 a0  ef
5530 : 5a 07 e4 09 a0 26 b1 92  8f
5538 : b1 a4 09 a0 5a 07 e4 09  15
5540 : a0 12 14 19 94 c8 b3 e0  32
5548 : 49 1a 98 ae 81 80 02 58  6f
5550 : 92 e0 64 a0 64 1c 0c 97  06
5558 : b9 98 ef 88 17 a0 b9 95  f3
5560 : 64 19 95 46 e7 11 20 20  47
5568 : 51 55 41 44 52 41 54 20  fd
5570 : 49 4e 20 44 45 52 20 c1  5c
5578 : e7 0f 93 53 54 41 4e 44  47
5580 : 41 52 44 46 4f 52 4d 45  0b
5588 : 4e 3e ea 11 31 3c 81 3c  46
5590 : e7 08 58 59 2d 45 42 45  4d
5598 : 4e 45 3e e9 32 3c 81 3c  d9
55a0 : e7 08 58 5a 2d 45 42 45  7d
55a8 : 4e 45 3e e9 33 3c 81 3c  f9
55b0 : e7 08 59 5a 2d 45 42 45  ce
55b8 : 4e 45 3e e7 12 34 20 20  b9
55c0 : 45 49 4e 48 45 49 54 53  dd
55c8 : 57 55 45 52 46 45 4c 3e  a2
55d0 : 5c de 30 3a 1a 83 4b 81  dd
55d8 : 80 02 1f 07 5c de 31 3a  f8
55e0 : 1d a0 52 e0 51 a0 51 b1  c1
55e8 : 04 a0 51 b4 01 0d 52 95  14
55f0 : 64 b0 e0 36 50 e7 0d 11  46
55f8 : 4b 41 4e 54 45 4e 4c 41  7c
5600 : 45 4e 47 45 3c a0 36 53  2f
5608 : a0 36 22 b1 04 1f 07 5c  90
5610 : de 31 3a 1d 8e e0 2c 50  fa
5618 : e7 0c 50 55 4e 4b 54 4e  f1
5620 : 55 4d 4d 45 52 20 3c a0  70
5628 : 2c 53 5c de 31 3a a0 2c  b0
5630 : b0 04 a0 2c a7 26 a8 a0  20
5638 : 51 b4 0a 21 b4 09 08 01  40
5640 : 0d 58 a0 51 b4 02 a0 25  f4
5648 : b8 07 8a 01 a0 26 bc 07  83
5650 : 89 01 0d 0c 58 a0 25 b4  a7
5658 : 07 8a 01 a0 26 b4 07 89  30
5660 : 01 0d 58 b0 d2 b1 e0 35  bd
5668 : a0 51 b4 02 1f 08 1a 97  e8
5670 : 68 19 96 bd a0 51 b1 01  1f
5678 : 1f 0d b2 e0 35 a0 51 b3  eb
5680 : 02 1f 04 b1 d2 1a 97 68  76
5688 : a0 25 b4 07 e0 25 a0 2c  db
5690 : e0 55 a0 2c b3 07 a0 55  69
5698 : 11 a0 26 b1 07 e0 26 a0  0a
56a0 : 26 b0 a0 55 e4 09 a0 26  56
56a8 : b1 a0 55 b1 07 e4 09 13  17
56b0 : a0 26 b1 a0 2c e4 09 b0  53
56b8 : e0 4b 19 6a 48 b5 e0 55  32
56c0 : b8 a0 55 11 a0 25 a0 55  a0
56c8 : 07 b2 a0 36 e4 0b b0 e0  42
56d0 : 40 b1 a0 40 11 a0 25 a0  05
56d8 : 55 07 a0 40 a0 25 a0 55  41
56e0 : 07 b4 08 a0 40 a4 0b e4  77
56e8 : 0b 13 a0 25 a0 55 07 a0  5c
56f0 : 2c a0 55 07 b1 08 e4 07  a0
56f8 : a0 55 14 a0 25 b8 07 e0  52
5700 : 25 b1 e0 55 b8 a0 55 11  e9
5708 : a0 26 a0 55 07 b0 a0 2c  5f
5710 : a0 55 07 b1 08 e4 09 a0  60
5718 : 26 a0 55 07 b1 a0 2c a0  d7
5720 : 55 07 e4 09 13 a0 26 b4  8b
5728 : 07 b1 a0 2c e4 09 a0 26  1b
5730 : b8 07 b1 a0 2c b4 07 e4  3b
5738 : 09 b9 e0 55 bc a0 55 11  49
5740 : a0 26 a0 55 07 b0 a0 2c  97
5748 : a0 55 07 b9 08 e4 09 a0  99
5750 : 26 a0 55 07 b1 a0 2c a0  0f
5758 : 55 07 b5 08 e4 09 13 a0  c3
5760 : 26 bc 07 e0 26 19 96 b7  b7
5768 : b1 e0 55 b4 a0 55 11 b0  d0
5770 : e0 40 b2 a0 40 11 a0 25  8a
5778 : a0 55 07 a0 40 b0 e4 0b  cc
5780 : 13 a0 25 a0 55 07 a0 2c  a9
5788 : a0 55 07 b1 08 e4 07 a0  d0
5790 : 55 14 a0 25 b2 07 92 a0  ab
5798 : 36 e4 0b a0 25 b3 07 92  48
57a0 : a0 36 e4 0b a0 25 b3 07  06
57a8 : a0 35 a0 36 e4 0b a0 25  45
57b0 : b4 07 a0 35 a0 36 e4 0b  1c
57b8 : 1d b4 e0 49 1a 98 ae 81  b5
57c0 : 80 02 58 92 e0 4a a0 4a  21
57c8 : 1c 0c 9e 8c 98 31 a2 3d  3c
57d0 : a3 0a a3 aa 19 97 b9 a0  2d
57d8 : 4b b0 02 1f 05 80 c1 1d  75
57e0 : 1a 68 23 b1 e0 55 a0 61  2b
57e8 : a0 55 11 b0 a6 ef 17 a0  15
57f0 : 55 1c 0c 8c 6d 8c 7b 8c  2a
57f8 : 7b 8c 7b 8c 7b 1a 68 36  c0
5800 : 81 80 02 52 8d 40 81 e8  3f
5808 : 05 1f 10 1a 90 be a0 35  d0
5810 : 8e 02 1f 07 80 c1 19 8d  de
5818 : 40 a0 55 b1 08 a0 35 e4  58
5820 : 11 a0 55 a0 61 05 1f 05  af
5828 : 1a 68 23 a0 55 14 19 8d  c9
5830 : 40 b1 e0 61 1a 97 d7 81  6e
5838 : 80 02 58 b0 a4 11 e0 40  bc
5840 : a0 40 8e e4 07 b0 d2 a0  c3
5848 : 26 a0 12 11 92 b2 a4 09  c8
5850 : 8e 02 92 b2 a4 09 a0 40  70
5858 : 05 92 b3 a4 09 a0 40 05  c8
5860 : 0c 0d 1f 08 a0 12 14 19  d9
5868 : 98 31 92 b2 a4 09 e0 35  14
5870 : 92 b3 a4 09 e0 55 1a 98  78
5878 : 7f a0 12 14 19 98 31 5c  22
5880 : e5 30 2c 42 28 4a 2c 30  b7
5888 : 29 2c 42 28 4a 2c 31 29  7a
5890 : a4 42 28 4b 2c 30 29 2c  0a
5898 : 42 28 4b 2c 31 29 3a b0  ed
58a0 : e0 2a b3 a0 2a 11 92 a0  4d
58a8 : 2a 8e e4 09 13 1d 1a 93  1d
58b0 : 6d b0 a6 ef 17 bb e0 30  50
58b8 : 1a 68 23 81 4d 81 80 02  e6
58c0 : 52 68 36 81 bd 33 02 1f  c0
58c8 : 0d 1a 68 36 a0 30 b5 08  36
58d0 : b6 0a d2 1d 81 fd 33 05  c2
58d8 : 52 98 bb 1a 68 36 a0 30  c4
58e0 : b6 07 e0 30 a0 30 a6 23  c4
58e8 : 01 52 98 b5 19 98 b8 b5  94
58f0 : e0 49 1a 98 ae 81 80 02  0b
58f8 : 58 92 e0 65 a0 65 1c 0c  3c
5900 : 99 5f 99 0d 99 9a 9b e1  f1
5908 : 9b e1 19 98 ef b2 e0 61  c8
5910 : 1a 97 d7 81 80 02 58 b0  f7
5918 : a4 11 e0 55 b1 a4 11 e0  6e
5920 : 35 b0 d2 a0 26 a0 12 11  48
5928 : 92 b2 a4 09 a0 55 05 92  4c
5930 : b3 a4 09 a0 55 05 0c 1f  78
5938 : 08 a0 12 14 19 99 0d 92  4f
5940 : b2 a4 09 a0 35 05 92 b3  c8
5948 : a4 09 a0 35 05 0c 1f 08  7d
5950 : a0 12 14 19 99 0d 1a 98  bd
5958 : 7f a0 12 14 19 99 0d a0  02
5960 : 26 89 02 58 b2 e0 61 1a  c2
5968 : 97 d7 81 80 02 58 a0 26  0d
5970 : b1 07 e0 26 b0 e0 35 b1  ec
5978 : a0 35 11 a0 26 a0 35 a0  89
5980 : 35 a4 11 a4 07 e4 09 a0  dd
5988 : 26 b2 a0 35 07 a0 35 a4  6a
5990 : 11 e4 09 13 1a 9b 97 19  c7
5998 : 99 5f b2 e0 61 8a a0 25  e1
59a0 : 02 89 a0 26 02 0d 58 1a  72
59a8 : 97 d7 81 80 02 58 b0 e0  03
59b0 : 39 b0 d2 b2 a0 12 11 b0  8c
59b8 : a4 11 92 a4 0b b1 a4 11  11
59c0 : 92 a4 0b 08 e0 36 a0 39  1d
59c8 : a0 36 a0 36 09 07 e0 39  31
59d0 : 13 a0 39 26 e0 2c a0 2c  91
59d8 : 8c 04 58 a0 2c e0 53 e7  77
59e0 : 0d 4c 49 4e 49 45 4e 4c  c0
59e8 : 41 45 4e 47 45 3a e0 48  83
59f0 : 1a 8b 32 a0 53 e0 36 81  89
59f8 : 80 02 a0 36 22 8c 04 0d  19
5a00 : 52 93 6d a0 65 b4 02 1f  cd
5a08 : 0b 1a 9b e7 81 80 02 52  cd
5a10 : 93 6d 8e e0 53 e7 0d 20  02
5a18 : 4e 45 55 45 52 20 50 55  19
5a20 : 4e 4b 54 3a e0 48 1a 8b  40
5a28 : 32 a0 53 e0 39 81 80 02  41
5a30 : a0 39 b0 04 0d a0 39 a7  24
5a38 : 27 0f 01 0d 1f 0b 8e e0  0f
5a40 : 39 b0 e0 2c 19 93 6d b0  d4
5a48 : d2 a0 25 a0 12 11 a0 39  66
5a50 : 92 a4 07 05 1f 06 13 19  37
5a58 : 9a 6a ef 42 45 52 45 49  fa
5a60 : 54 53 e0 48 1a 8d 86 19  f9
5a68 : 9a 12 1a 93 6d a0 25 8a  8a
5a70 : 02 a0 26 89 02 0d 1f 06  8e
5a78 : b0 e0 2c 1d a0 36 e0 42  0b
5a80 : a0 2c e0 58 a0 25 b1 07  81
5a88 : e0 25 a0 25 a0 39 e4 07  3d
5a90 : a0 65 b6 02 52 9c df a0  9b
5a98 : 65 b4 03 52 9c 09 a0 36  63
5aa0 : a0 2c 0a e0 36 b0 d2 b2  8f
5aa8 : a0 12 11 a0 25 92 a0 36  80
5ab0 : b1 a4 11 92 a4 0b b0 a4  f9
5ab8 : 11 92 a4 0b 08 09 b0 a4  72
5ac0 : 11 92 a4 0b 07 e4 0b 13  8f
5ac8 : 1a 6a 6b b0 d2 a0 26 a0  14
5ad0 : 12 11 b0 a4 11 92 b2 a4  e5
5ad8 : 09 05 b0 a4 11 92 b3 a4  e2
5ae0 : 09 05 0c 1f 08 a0 12 14  49
5ae8 : 19 9b 01 b1 a4 11 92 b2  c8
5af0 : a4 09 05 b1 a4 11 92 b3  15
5af8 : a4 09 05 0c 1f 05 a0 12  a4
5b00 : 14 a0 26 b1 07 e0 26 92  59
5b08 : a0 26 02 52 9b cc b0 e0  2b
```

Listing 3. »PED 1« (Fortsetzung)

```
5b10 : 55 b0 a4 11 92 b3 a4 09  74
5b18 : 02 1f 05 b1 e0 55 a0 42  e1
5b20 : a0 58 01 1f 1d a0 26 b0  e1
5b28 : 92 b1 a0 55 08 a4 09 e4  f9
5b30 : 09 a0 26 b2 92 b3 a0 55  5d
5b38 : 08 a4 09 e4 09 19 9b 87  48
5b40 : a0 42 b0 04 1f 1b a0 26  48
5b48 : b0 92 a0 55 a4 09 e4 09  4c
5b50 : a0 26 b2 92 b2 a0 55 07  96
5b58 : a4 09 e4 09 19 9b 87 a0  a9
5b60 : 26 b0 92 a0 55 a4 09 e4  ff
5b68 : 09 a0 26 b2 92 b2 a0 55  8d
5b70 : 07 a4 09 e4 09 92 a0 55  fb
5b78 : a0 25 a4 07 e4 09 92 b2  fb
5b80 : a0 55 07 a0 25 e4 09 a0  80
5b88 : 26 b1 a0 25 a4 07 e4 09  7c
5b90 : a0 26 b3 a0 25 e4 09 a0  23
5b98 : 26 b2 a4 09 e0 35 a0 26  e8
5ba0 : b3 a4 09 e0 51 b1 e0 2c  82
5ba8 : 5c e5 31 2c 42 28 4a 2c  b0
5bb0 : 30 29 2c 42 28 4a 2c 31  b0
5bb8 : 29 a4 20 42 28 4a 4d 2c  e6
5bc0 : 30 29 2c 42 28 4a 4d 2c  3b
5bc8 : 31 29 3a 1d a0 26 b0 b0  1f
5bd0 : a4 11 a4 07 e4 09 a0 26  6c
5bd8 : b2 b0 a4 11 e4 09 19 9b  60
5be0 : 87 b3 e0 61 19 99 9d a6  c7
5be8 : 5a e0 53 e7 0d 4c 49 4e  79
5bf0 : 49 45 4e 57 49 4e 4b 45  19
5bf8 : 4c 3a e0 48 1a 8b 32 a0  ab
5c00 : 53 aa 09 a6 b4 0a e0 66  ab
5c08 : 1d b0 e0 40 b1 e0 35 1a  e9
5c10 : 93 7c b0 e0 32 b0 d2 b2  83
5c18 : a0 12 11 92 92 a4 1f 0e  3f
5c20 : e4 1f a0 32 92 a4 1f 92  f2
5c28 : a4 1f 09 07 e0 32 13 a0  ac
5c30 : 32 26 e0 32 a0 32 8c 04  ca
5c38 : 1f 09 a0 25 b1 08 e0 25  d2
5c40 : 1d a0 65 b5 02 52 9c eb  ba
5c48 : a0 66 2a e0 33 a0 66 2b  ea
5c50 : e0 34 a0 25 b0 a0 36 0e  1c
5c58 : a0 2c 0a a0 34 a0 32 0a  ca
5c60 : b1 a4 1f b2 a4 17 09 b2  0e
5c68 : a4 1f b1 a4 17 09 08 09  89
5c70 : a0 33 b0 a4 17 09 07 09  52
5c78 : b0 a4 11 b0 a4 0b 07 e4  5d
5c80 : 0b a0 25 b1 a0 36 0e a0  90
5c88 : 2c 0a a0 34 a0 32 0a b2  91
5c90 : a4 1f b0 a4 17 09 b0 a4  4a
5c98 : 1f b2 a4 17 09 08 09 a0  53
5ca0 : 33 b1 a4 17 09 07 09 b0  06
5ca8 : a4 11 b1 a4 0b 07 e4 0b  68
5cb0 : a0 25 b2 a0 36 0e a0 2c  52
5cb8 : 0a a0 34 a0 32 0a b0 a4  b3
5cc0 : 1f b1 a4 17 09 b1 a4 1f  b3
5cc8 : b0 a4 17 09 08 09 a0 33  63
5cd0 : b2 a4 17 09 07 09 b0 a4  80
5cd8 : 11 b2 a4 0b 07 e4 0b 1a  c5
5ce0 : 6a 6b a0 26 b1 07 e0 26  10
5ce8 : 19 9b cc b0 d2 b2 a0 12  81
5cf0 : 11 a0 25 92 b0 a4 11 92  87
5cf8 : a4 0b a0 42 92 a4 1f 09  6f
5d00 : a0 32 0a 07 e4 0b 13 19  42
5d08 : 9c df b0 e0 40 b2 a0 40  79
5d10 : 11 a0 40 b1 a4 11 a0 40  8d
5d18 : a4 0b b0 a4 11 a0 40 a4  63
5d20 : 0b 08 e4 17 a0 40 b0 a4  63
5d28 : 11 a0 40 a4 0b e4 19 13  90
5d30 : e7 0d 20 20 44 52 45 48  26
5d38 : 57 49 4e 4b 45 4c 3a e0  92
5d40 : 48 b0 e0 53 1a 8b 32 81  4d
5d48 : 80 02 a0 53 22 8d 04 0d  15
5d50 : 52 93 6d a0 53 aa 09 a6  d7
5d58 : b4 0a e0 2c a0 2c 2a e0  a5
5d60 : 33 a0 2c 2b a0 39 0a e0  12
5d68 : 34 a0 39 a0 39 09 e0 2c  06
5d70 : 19 91 b9 b0 e0 36 b0 e0  1a
5d78 : 40 b2 a0 40 11 a0 40 92  7e
5d80 : a0 40 a4 0b a0 40 a4 19  9c
5d88 : 08 e4 1f a0 36 a0 40 a4  91
5d90 : 1f a0 40 a4 17 09 07 e0  3c
5d98 : 36 13 a0 36 a0 2c 0a e0  9c
5da0 : 36 b0 b1 a4 17 b2 a4 1f  07
5da8 : 09 b2 a4 17 b1 a4 1f 09  e5
5db0 : 08 e4 13 b1 b2 a4 17 b0  33
5db8 : a4 1f 09 b0 a4 17 b2 a4  5b
5dc0 : 1f 09 08 e4 13 b2 b0 a4  d5
5dc8 : 17 b1 a4 1f 09 b1 a4 17  a4
5dd0 : b0 a4 1f 09 08 e4 13 b0  11
5dd8 : e0 40 b2 a0 40 11 a0 35  12
5de0 : a0 40 a0 33 a0 40 a4 1f  0c
5de8 : a0 36 a0 40 a4 17 09 08  0b
5df0 : 09 a0 34 a0 40 a4 13 09  f2
5df8 : 07 a0 36 a0 40 a4 17 09  89
5e00 : 07 a0 40 a4 19 07 e4 0b  6f
5e08 : 13 1d b0 e0 40 b2 a0 40  8f
5e10 : 11 a0 35 a0 40 92 a0 40  6e
5e18 : a4 0b a0 40 a4 13 07 e4  3b
```

```
5e20 : 0b 13 1d b1 e0 61 19 91  d3
5e28 : 20 b0 e0 40 b2 a0 40 11  34
5e30 : a0 40 b0 a4 11 a0 40 a4  11
5e38 : 0b e4 13 13 e7 0d 20 20  84
5e40 : 4d 41 53 53 46 41 4b 54  b1
5e48 : 4f 52 3a e0 48 b1 e0 53  a7
5e50 : 1a 8b 32 a0 53 e0 2c 81  c0
5e58 : 80 02 a0 53 b1 02 0d a0  0c
5e60 : 53 22 8c 04 0d 52 93 6d  f5
5e68 : 19 91 b9 b0 e0 40 b2 a0  ea
5e70 : 40 11 a0 35 a0 40 a0 40  17
5e78 : a4 13 a0 2c 92 a0 40 a4  cc
5e80 : 0b a0 40 a4 13 08 09 07  24
5e88 : e4 0b 13 1d b1 e0 61 1a  36
5e90 : 97 d7 81 80 02 58 b0 a4  72
5e98 : 11 e0 35 b0 d2 b2 a0 12  e6
5ea0 : 11 92 a0 35 92 a4 0b e4  0d
5ea8 : 1f 13 b0 e0 55 a0 25 a0  c9
5eb0 : 55 11 a0 55 a4 07 8e 02  21
5eb8 : a0 35 a0 55 02 0d 1f 08  db
5ec0 : a0 55 14 19 9e 8c b0 e0  06
5ec8 : 39 b0 d2 b2 a0 12 11 a0  84
5ed0 : 55 92 a4 0b 92 a4 1f 08  d4
5ed8 : e0 36 a0 39 a0 36 a0 36  cd
5ee0 : 09 07 e0 39 13 a0 39 a8  39
5ee8 : 6f 06 37 bd 06 01 1f 08  d5
5ef0 : a0 55 14 19 9e 8c a0 55  df
5ef8 : a4 07 e0 40 a0 55 8e e4  19
5f00 : 07 b0 d2 a0 26 a0 12 11  fa
5f08 : 92 b0 a4 09 a0 40 02 1f  8f
5f10 : 10 92 b0 a0 35 a4 07 e4  08
5f18 : 09 92 b2 a0 35 e4 09 92  ef
5f20 : b1 a4 09 a0 40 02 1f 10  2a
5f28 : 92 b1 a0 35 a4 07 e4 09  8a
5f30 : 92 b3 a0 35 e4 09 a0 12  a8
5f38 : 14 a0 55 14 19 9e 8c e7  fd
5f40 : 14 93 44 4f 50 50 45 4c  4e
5f48 : 50 55 4e 4b 54 45 2f 4c  05
5f50 : 49 4e 49 45 4e 3e b0 e0  17
5f58 : 32 b0 d2 a0 25 b1 08 a0  ec
5f60 : 12 11 92 a4 07 8e 02 52  c6
5f68 : a0 0b b0 e0 40 b2 a0 40  73
5f70 : 11 a0 40 92 a0 40 a4 0b  e8
5f78 : e4 1f 13 92 b1 07 e0 55  84
5f80 : a0 25 a0 55 11 a0 55 a4  3a
5f88 : 07 8e 02 52 a0 08 b0 e0  70
5f90 : 39 b0 e0 40 b2 a0 40 11  b5
5f98 : a0 55 a0 40 a4 0b a0 40  b9
5fa0 : a4 1f 08 e0 36 a0 39 [illegible]  81
5fa8 : 36 a0 36 09 07 e0 39 a0  7b
5fb0 : 39 a8 6e 06 37 bd 06 01  15
5fb8 : 52 a0 08 13 a0 32 b1 07  2f
5fc0 : e0 32 a0 55 a4 07 e0 2a  e6
5fc8 : a0 55 8e e4 07 b0 e0 40  4d
5fd0 : a0 26 a0 40 11 a0 40 b0  2c
5fd8 : a4 09 a0 2a 02 1f 10 a0  09
5fe0 : 40 b0 92 a4 07 e4 09 a0  ae
5fe8 : 40 b2 92 e4 09 a0 40 b1  bc
5ff0 : a4 09 a0 2a 02 1f 10 a0  21
5ff8 : 40 b1 92 a4 07 e4 09 a0  47
6000 : 40 b3 92 e4 09 a0 40 14  1a
6008 : a0 55 14 a0 12 14 e7 14  f6
6010 : 20 47 45 41 45 4e 44 45  b0
6018 : 52 54 2f 47 45 4c 4f 45  c8
6020 : 53 43 48 54 c1 e9 11 3c  da
6028 : a0 32 3c ee 50 55 4e 4b  4e
6030 : 54 45 3c 81 3e b0 e0 32  b7
6038 : b0 d2 a0 26 b1 08 a0 12  40
6040 : 11 92 b0 a4 09 e0 35 92  ed
6048 : b1 a4 09 e0 40 a0 35 8e  a5
6050 : 02 52 a0 8b 92 b1 07 e0  a9
6058 : 55 a0 26 a0 55 11 a0 35  66
6060 : a0 55 b0 a4 09 02 1f 0d  a3
6068 : a0 40 a0 55 b1 a4 09 02  63
6070 : 52 a0 a1 a0 35 a0 55 b1  a0
6078 : a4 09 02 1f 0d a0 40 a0  1d
6080 : 55 b0 a4 09 02 52 a0 a1  f0
6088 : a0 55 14 a0 12 14 e9 11  78
6090 : 3c a0 32 3c ee 4c 49 4e  44
6098 : 49 45 4e 3c 81 3e 19 7d  08
60a0 : 39 a0 32 b1 07 e0 32 b0  8e
60a8 : e0 2a b3 a0 2a 11 a0 55  f7
60b0 : a0 2a 8e e4 09 13 19 a0  74
60b8 : 88 b6 e0 49 1a 98 ae 81  21
60c0 : 80 02 58 92 e0 67 a0 67  44
60c8 : 1c 0c a0 d7 a1 87 a4 28  47
60d0 : a5 f1 a3 c7 19 a0 b9 b5  38
60d8 : e0 61 a0 25 8a 02 a0 26  bd
60e0 : 89 02 0d 58 1a 97 d7 81  79
60e8 : 80 02 58 b3 e0 35 a0 67  ff
60f0 : b2 02 1f 05 b0 e0 35 1a  27
60f8 : a1 b1 a0 67 b2 02 52 a1  4f
6100 : 8d b0 e0 2c b0 e0 33 b0  e3
6108 : e0 34 b0 e0 32 b0 d2 b2  a4
6110 : a0 12 11 a0 33 92 a4 19  9e
6118 : b2 a4 11 92 a4 0b b0 a4  62
6120 : 11 92 a4 0b 08 09 07 e0  ac
6128 : 33 b1 a4 11 92 a4 0b b0  5b
```

```
6130 : a4 11 92 a4 0b 08 e0 36  77
6138 : a0 2c a0 36 a0 36 09 07  cb
6140 : e0 2c a0 34 92 a4 19 a0  d9
6148 : 36 09 07 e0 34 a0 32 92  17
6150 : a4 19 92 a4 19 09 07 e0  72
6158 : 32 13 a0 2c 8d 04 a0 32  a1
6160 : 8d 04 0d a0 34 22 8d 04  d9
6168 : 0d 1f 06 b0 e0 2c 1d a0  c2
6170 : 2c 26 e0 2c a0 2c a0 33  c1
6178 : 09 a0 34 0a e0 36 b0 e0  64
6180 : 65 b2 e0 61 19 9a 12 b4  bb
6188 : e0 61 19 a0 da b1 e0 67  01
6190 : b4 a0 25 b1 07 e4 11 b0  51
6198 : d2 b2 a0 12 11 b4 a4 11  99
61a0 : 92 92 a4 19 b3 a4 11 92  91
61a8 : a4 0b 07 e4 0b 13 19 a0  1f
61b0 : eb b0 d2 b2 a0 12 11 92  02
61b8 : b3 a4 11 92 a4 0b b2 a4  0b
61c0 : 11 92 a4 0b 08 e4 1f 92  ee
61c8 : a0 35 b1 07 a4 11 92 a4  b6
61d0 : 0b a0 35 a4 11 92 a4 0b  5c
61d8 : 08 e4 17 13 b0 b1 a4 1f  e4
61e0 : b2 a4 17 09 b2 a4 1f b1  fb
61e8 : a4 17 09 08 e4 19 b1 b2  9e
61f0 : a4 1f b0 a4 17 09 b0 a4  aa
61f8 : 1f b2 a4 17 09 08 e4 19  13
6200 : b2 b0 a4 1f b1 a4 17 09  c6
6208 : b1 a4 1f b0 a4 17 09 08  20
6210 : e4 19 1d b0 d2 b2 a0 12  48
6218 : 11 92 b2 a4 11 92 a4 0b  02
6220 : b0 a4 11 92 a4 0b 08 e4  46
6228 : 1f 92 b1 a4 11 92 a4 0b  e0
6230 : b0 a4 11 92 a4 0b 08 e4  56
6238 : 17 13 19 a1 dc a0 26 89  d2
6240 : 02 58 b3 e0 61 1a 97 d7  6c
6248 : 81 80 02 58 b0 a4 11 e0  cb
6250 : 55 b2 a4 11 e0 40 b0 d2  c2
6258 : a0 26 a0 12 11 92 b2 a4  2f
6260 : 09 a0 55 05 92 b3 a4 09  1b
6268 : a0 55 05 0c 1f 06 a0 12  3f
6270 : 14 1d 92 b2 a4 09 a0 40  a3
6278 : 05 92 b3 a4 09 a0 40 05  e8
6280 : 0c 1f 06 a0 12 14 1d a0  29
6288 : 26 b1 07 e0 26 b0 e0 35  3b
6290 : 92 b3 a4 09 a0 40 02 1f  98
6298 : 05 b1 e0 35 a0 26 b0 92  78
62a0 : a0 35 a4 09 e4 09 a0 26  8a
62a8 : b2 92 a0 35 b2 07 a4 09  7a
62b0 : e4 09 b1 a4 11 e0 51 a0  b8
62b8 : 26 b1 a0 51 a4 07 e4 09  31
62c0 : a0 26 b3 a0 51 e4 09 92  fa
62c8 : a0 35 a0 51 a4 07 e4 09  7d
62d0 : 92 a0 35 b2 07 a0 51 e4  da
62d8 : 09 5c e5 30 2c 42 28 4b  9b
62e0 : 2c 30 29 2c 42 28 4b 2c  df
62e8 : 31 29 a4 42 28 4c 2c 30  15
62f0 : 29 2c 42 28 4c 2c 31 29  02
62f8 : 3a a0 55 e0 35 1a 9b a8  d8
6300 : a0 40 e0 35 1a 9b a8 19  f2
6308 : a2 3d 8a a0 25 02 89 a0  c9
6310 : 26 02 0d 58 b3 e0 61 1a  82
6318 : 97 d7 81 80 02 58 b0 d2  57
6320 : b2 a0 12 11 92 b2 a4 11  3d
6328 : 92 a4 0b b1 a4 11 92 a4  6c
6330 : 0b 08 e4 19 13 b0 e0 33  3c
6338 : b0 e0 34 b0 d2 b2 a0 12  e5
6340 : 11 a0 33 b0 a4 11 92 a4  eb
6348 : 0b b1 a4 11 92 a4 0b 08  02
6350 : 92 a4 19 09 07 e0 33 a0  21
6358 : 34 92 a4 19 92 a4 19 09  e6
6360 : 07 e0 34 13 a0 34 8d 04  31
6368 : 58 b0 e0 35 8e e0 39 a0  0d
6370 : 4a b4 02 1f 08 b1 e0 35  75
6378 : b1 e0 39 a0 39 a0 33 09  73
6380 : a0 34 0a e0 33 b0 d2 b2  42
6388 : a0 12 11 a0 25 b1 07 92  ab
6390 : a0 35 a4 11 92 a4 0b a0  d2
6398 : 33 92 a4 19 09 07 e4 0b  d3
63a0 : 13 b1 e0 61 b6 e0 65 19  2a
63a8 : 9a 12 8a a0 25 02 89 a0  cc
63b0 : 26 02 0d 58 b4 e0 61 1a  32
63b8 : 97 d7 81 80 02 58 b1 e0  17
63c0 : 35 1a a1 b1 19 a3 35 b5  90
63c8 : e0 61 1a 97 d7 81 80 02  62
63d0 : 58 b0 d2 b2 a0 12 11 92  8f
63d8 : b1 a4 11 92 a4 0b b0 a4  21
63e0 : 11 92 a4 0b 08 e4 13 13  df
63e8 : a0 25 8a 02 58 a6 23 e0  07
63f0 : 30 b1 e0 61 1a 97 d7 81  1e
63f8 : 80 02 58 b0 d2 b2 a0 12  0f
6400 : 11 a0 25 b1 07 92 b0 a4  f2
6408 : 11 92 a4 0b 92 a4 13 07  95
6410 : e4 0b 13 b1 a0 25 b1 07  7d
6418 : e4 11 1a a0 eb a0 2c b0  f5
6420 : 02 58 1a 93 6d 19 a3 e8  47
6428 : b3 e0 61 1a 97 d7 81 80  26
6430 : 02 58 1a a2 13 b0 e0 32  d8
6438 : b0 d2 b2 a0 12 11 a0 32  a3
```

```
6440 : 92 a4 19 92 a4 19 09 07  02
6448 : e0 32 13 a0 32 8d 04 58  6b
6450 : e7 18 93 53 43 48 4e 49  d5
6458 : 54 54 4f 42 4a 45 4b 54  97
6460 : 20 46 45 53 54 4c 45 47  aa
6468 : 45 4e 3e 5c de 30 3a e8  1a
6470 : c1 50 e7 12 11 41 4e 46  76
6478 : 41 4e 47 53 50 55 4e 4b  9c
6480 : 54 20 46 4f 52 4d 3c 81  e3
6488 : 53 81 31 e0 35 50 e7 11  9c
6490 : 20 20 20 20 45 4e 44 50  45
6498 : 55 4e 4b 54 20 46 4f 52  88
64a0 : 4d 3c 81 53 81 31 e0 51  9e
64a8 : ea 2d 31 c1 50 e7 17 11  70
64b0 : 53 43 48 4e 49 54 54 50  aa
64b8 : 55 4e 4b 54 45 20 41 42  71
64c0 : 20 4e 52 2e 20 20 3c 81  59
64c8 : 53 81 31 e0 68 5c de 31  8b
64d0 : 3a a0 68 b0 04 a0 68 a7  c1
64d8 : 27 0f 01 0d a0 35 b0 04  e7
64e0 : 0d a0 51 a0 35 04 0d 58  fe
64e8 : a0 35 e0 30 a0 51 e0 31  db
64f0 : a0 25 e0 51 b0 d2 a0 26  f5
64f8 : a0 12 11 92 b0 a4 09 e0  4e
6500 : 35 92 b1 a4 09 e0 55 a0  ad
6508 : 35 a0 30 04 a0 35 a0 31  b3
6510 : 01 0d a0 55 a0 30 04 0d  20
6518 : a0 55 a0 31 01 0d 52 a5  be
6520 : db 92 b2 a4 09 e0 35 92  17
6528 : b3 a4 09 e0 55 b0 e0 2c  42
6530 : b0 e0 33 b0 e0 34 b0 e0  67
6538 : 40 b2 a0 40 11 a0 33 a0  26
6540 : 40 a4 19 b0 a4 11 a0 40  05
6548 : a4 0b a0 35 a0 40 a4 0b  f5
6550 : 08 09 07 e0 33 a0 55 a0  8a
6558 : 40 a4 0b a0 35 a0 40 a4  64
6560 : 0b 08 e0 36 a0 40 a0 36  69
6568 : e4 17 a0 2c a0 36 a0 36  30
6570 : 09 07 e0 2c a0 34 a0 40  69
6578 : a4 19 a0 36 09 07 e0 34  4c
6580 : 13 a0 2c 8d 04 a0 34 22  fa
6588 : 8d 04 0d 52 a5 db a0 33  c7
6590 : a0 34 0a e0 33 a0 33 b0  4f
6598 : 04 a0 33 b1 01 0d 52 a5  fc
65a0 : db a0 25 8a 02 1f 08 a0  e0
65a8 : 26 d2 19 a5 db a0 25 b1  ed
65b0 : 07 e0 25 a0 25 a0 68 e4  47
65b8 : 07 a0 68 b1 07 e0 68 b0  da
65c0 : e0 40 b2 a0 40 11 a0 25  da
65c8 : a0 40 a0 35 a0 40 a4 0b  0c
65d0 : a0 33 a0 40 a4 17 09 07  6f
65d8 : e4 0b 13 a0 12 14 1a 62  0a
65e0 : 65 b0 d5 a0 51 e0 30 a0  45
65e8 : 25 e0 31 1a 62 ee b1 d5  1d
65f0 : 1d e7 1c 93 50 52 4f 4a  e4
65f8 : 45 4b 54 49 4f 4e 53 4f  74
6600 : 42 4a 45 4b 54 20 46 45  0c
6608 : 53 54 4c 45 47 45 4e 3e  95
6610 : 5c de 30 3a e8 c1 50 e7  dc
6618 : 12 11 41 4e 46 41 4e 47  03
6620 : 53 50 55 4e 4b 54 20 46  1f
6628 : 4f 52 4d 3c 81 53 81 31  96
6630 : e0 35 50 e7 11 20 20 20  8f
6638 : 20 45 4e 44 50 55 4e 4b  96
6640 : 54 20 46 4f 52 4d 3c 81  a3
6648 : 53 81 31 e0 51 e7 14 11  8b
6650 : 11 48 41 55 50 54 45 42  c2
6658 : 45 4e 45 20 41 4e 47 45  48
6660 : 42 45 4e 3e e7 12 11 58  a4
6668 : 59 3d 30 20 20 58 5a 3d  19
6670 : 31 20 20 59 5a 3d 32 20  7d
6678 : 3c e8 c1 50 81 53 b2 81  23
6680 : 31 21 08 e0 55 5c de 31  76
6688 : 3a a0 35 b0 04 a0 51 a0  42
6690 : 35 04 0d a0 55 b0 04 0d  24
6698 : a0 55 b2 01 0d 58 a0 35  30
66a0 : e0 30 a0 51 e0 31 a0 25  4f
66a8 : e0 51 b0 d2 a0 51 a0 12  f2
66b0 : 11 92 a4 07 e0 40 a0 40  27
66b8 : a0 30 04 a0 40 a0 31 01  55
66c0 : 0d 52 a6 ca 92 a0 55 b0  de
66c8 : e4 0b a0 12 14 19 6a 48  e1
66d0 : 4f 4f 80 00 00 00 00 00  e7
66d8 : 41 80 00 00 00 00 00 52  fe
66e0 : 46 00 00 00 00 00 48 52  ec
66e8 : 00 00 00 00 00 48 46 00  44
66f0 : 00 00 00 00 48 48 00 00  b7
66f8 : 00 00 00 56 46 00 00 00  28
6700 : 00 00 48 56 00 00 00 00  dd
6708 : 00 53 80 00 00 00 00 00  d2
6710 : 4d 47 00 00 00 00 00 4d  9c
6718 : 41 00 00 00 00 00 52 00  a3
6720 : 00 00 00 00 00 45 33 00  17
6728 : 00 00 00 00 45 36 00 00  2f
6730 : 00 00 00 4f 00 00 00 00  1a
6738 : 00 00 4c 47 00 00 00 00  34
6740 : 00 41 51 00 00 00 00 00  35
6748 : 41 55 00 00 00 00 00 49  c7
6750 : 00 00 00 00 00 00 5a 4f  59
6758 : 00 00 00 00 00 46 46 00  a4
6760 : 00 00 00 00 4b 4c 00 00  78
6768 : 00 00 00 54 33 00 00 00  26
6770 : 00 00 58 59 00 00 00 00  b2
6778 : 00 42 48 00 00 00 00 00  ac
6780 : 42 56 00 00 00 00 00 58  9e
6788 : 4d 00 00 00 00 00 59 4d  d5
6790 : 00 00 00 00 00 51 50 00  5c
6798 : 00 00 00 00 51 51 00 00  38
67a0 : 00 00 00 51 52 [illegible] [illegible] 00  f0
67a8 : 00 00 51 53 00 00 00 00  67
67b0 : 00 59 58 00 00 00 00 00  73
67b8 : 54 56 00 00 00 00 00 42  bc
67c0 : 00 00 00 00 00 00 50 44  8a
67c8 : 00 00 00 00 00 47 c6 00  1e
67d0 : 00 00 00 00 52 52 00 00  88
67d8 : 00 00 00 47 47 00 00 00  36
67e0 : 00 00 41 41 00 00 00 00  59
67e8 : 00 53 51 00 00 00 00 00  e6
67f0 : 53 52 00 00 00 00 00 4d  07
67f8 : 00 00 00 00 00 00 58 80  5b
6800 : 00 00 00 00 00 44 4d 00  58
6808 : 00 00 00 00 45 56 00 00  10
6810 : 00 00 00 45 57 00 00 00  2f
6818 : 00 00 50 45 00 00 00 00  d5
6820 : 00 49 41 00 00 00 00 00  15
6828 : 49 45 00 00 00 00 00 41  97
6830 : 52 00 00 00 00 00 52 4c  64
6838 : 00 00 00 00 00 52 4d 00  00
6840 : 00 00 00 00 4a 00 00 00  e5
6848 : 00 00 00 53 00 00 00 00  b3
6850 : 00 00 56 56 00 00 00 00  b1
6858 : 00 57 57 00 00 00 00 00  da
6860 : 44 00 00 00 00 00 00 42  29
6868 : 4f 00 00 00 00 00 46 41  53
6870 : 00 00 00 00 00 42 55 00  d8
6878 : 00 00 00 00 42 4c 00 00  ff
6880 : 00 00 00 42 52 00 00 00  ee
6888 : 00 00 43 48 00 00 00 00  62
6890 : 00 4c 00 00 00 00 00 00  b7
6898 : 47 00 00 00 00 00 00 58  90
68a0 : 00 00 00 00 00 00 4a 54  72
68a8 : 00 00 00 00 00 49 54 00  44
68b0 : 00 00 00 00 49 58 00 00  08
68b8 : 00 00 00 49 5a 00 00 00  87
68c0 : 00 00 4a 5a 00 00 00 00  9e
68c8 : 00 42 80 00 00 00 00 00  0a
68d0 : 54 55 00 00 00 00 00 49  62
68d8 : 37 00 00 00 00 00 52 5a  0d
68e0 : 00 00 00 00 00 52 41 00  78
68e8 : 00 00 00 00 47 41 00 00  67
68f0 : 00 00 00 53 c1 00 00 00  77
68f8 : 00 00 53 5a 00 00 00 00  19
6900 : 00 53 da 00 00 00 00 00  61
6908 : 4a 4d 00 00 00 00 00 5a  ae
6910 : 59 00 00 00 00 00 47 57  35
6918 : 00 00 00 00 00 4e 00 00  8b
6920 : 00 00 00 00 4b 00 00 00  d5
6928 : 00 00 00 54 00 00 00 00  b3
6930 : 00 00 4b 80 00 00 00 00  13
6938 : 00 59 00 00 00 00 00 00  e5
6940 : 4e c6 00 00 00 00 00 49  84
6948 : 49 00 00 00 00 00 49 31  19
6950 : 00 00 00 00 00 53 58 00  4c
6958 : 00 00 00 00 53 59 00 00  58
6960 : 00 00 00 53 57 00 00 00  40
6968 : 00 00 53 56 00 00 00 00  08
6970 : 00 49 33 00 00 00 00 00  e2
6978 : 49 50 00 00 00 00 00 42  6e
6980 : 58 00 00 00 00 00 42 59  94
6988 : 00 00 00 00 00 49 36 00  ac
6990 : 00 00 00 00 49 38 00 00  e7
6998 : 00 00 00 53 32 00 00 00  26
69a0 : 00 00 49 39 00 00 00 00  1a
69a8 : 00 4a 53 00 00 00 00 00  a2
```

Listing 3. »PED 1« der erste Teil des Hauptprogramms (Schluß). Beachten Sie bitte die Eingabehinweise.

```
Name : ped 2                   4001 7000
----------------------------------------
4001 : 25 40 01 00 9e c2 28 34  90
4009 : 34 29 ac 32 35 36 aa 33  59
4011 : 39 20 41 55 53 54 52 4f  15
4019 : 53 50 45 45 44 20 31 47  27
4021 : 20 47 52 00 00 00 a5 2c  68
4029 : c9 40 f0 2e c9 10 f0 01  f7
4031 : 60 ad 37 2f 85 23 38 e9  42
4039 : 30 85 25 a0 00 84 24 84  47
4041 : 22 78 8d 3f ff b1 24 91  2c
4049 : 22 c8 d0 f9 8d 3e ff 58  be
4051 : c6 25 c6 23 a5 25 c9 0f  89
4059 : d0 e7 4c 64 45 4c 2c 48  b4
4061 : 42 42 59 56 56 56 56 45  e1
4069 : 45 53 53 58 58 57 57 58  86
4071 : 45 58 50 50 50 50 50 50  6a
4079 : 50 50 50 50 50 50 50 50  79
4081 : 50 50 51 50 50 51 52 52  d5
4089 : 52 58 58 58 48 54 54 54  4a
4091 : 54 54 54 54 54 54 54 54  91
4099 : 51 47 51 48 53 53 53 51  ab
40a1 : 48 48 54 55 57 54 55 54  e3
40a9 : 47 55 58 46 57 46 5d 59  4a
40b1 : 59 59 5a 54 5a 5a 5a 5a  6f
40b9 : 5a 5a 5a 5a 5a 50 50 50  2c
40c1 : 5d 50 50 5c 5c 5d 5d 5d  c7
40c9 : 5d 5d 5d 46 5c 5c 5c 5d  ca
40d1 : 5d 5c 15 2c 20 3e 2c f4  b6
40d9 : d4 55 c8 4f 6f 13 06 cd  b7
40e1 : cd 2f 8d 72 8a 6d 5a 3d  ef
40e9 : 3d c1 3d 3d 3d 3d 3d 3d  2b
40f1 : 3d 3d a9 c6 33 f9 0a 59  ee
40f9 : 69 69 36 92 cf 42 71 44  54
4101 : 0c 0c 0c 85 51 51 9f 0c  fd
4109 : 9f 97 c1 9a 9e 34 84 84  de
4111 : 4f b8 37 3a db 28 b5 e8  79
4119 : ea e8 90 28 5b 5a a0 54  54
4121 : cd d7 d9 d6 89 c8 d2 d2  fb
4129 : d2 d2 d2 d2 d2 d2 d2 3d  fd
4131 : 3d 3d 04 3d 3d 3c 1f ec  c2
4139 : 72 56 ad 34 c7 4b 2f c4  e5
4141 : fe b4 c1 0b 00 07 0e 15  06
4149 : 1c 23 2a 31 38 3f 46 4d  d9
4151 : 54 5b 62 69 70 77 7e 85  e0
4159 : 8c 93 9a a1 a8 af b6 bd  e8
4161 : c4 cb d2 d9 27 03 00 00  85
4169 : 10 e8 64 0a 9e 87 7b 97  8b
4171 : ee 9e 9e a0 a1 a5 81 82  bc
4179 : 82 83 83 83 83 84 84 80  7e
4181 : 80 c0 80 a0 c0 e0 80 90  cc
4189 : 49 b8 bf f9 6b cf 05 dd  62
4191 : 9f c9 5b c8 c9 c9 c9 ca  ac
4199 : c9 c9 a0 02 a9 20 24 64  a4
41a1 : 10 05 20 5b 47 a9 2d 99  51
41a9 : fe 00 84 71 a2 00 86 62  00
41b1 : a5 64 f0 0c c9 27 b0 13  05
41b9 : e8 c9 03 b0 0e e8 90 0b  dd
41c1 : a5 65 f0 4b a2 02 c9 64  e8
41c9 : b0 01 e8 bd 65 41 85 22  a6
41d1 : bd 69 41 85 23 a0 ff 38  eb
41d9 : c8 a5 65 e5 23 85 65 a5  c9
41e1 : 64 e5 22 85 64 b0 f1 a5  50
41e9 : 65 65 23 85 65 a5 64 65  5a
41f1 : 22 85 64 a5 62 d0 05 98  96
41f9 : f0 0c e6 62 98 09 30 a4  d1
4201 : 71 99 ff 00 e6 71 e8 e0  9e
4209 : 04 90 c0 a4 71 a5 65 09  06
4211 : 30 4c 96 a5 a5 0e 10 06  d9
4219 : 20 5b 47 4c 71 48 a5 61  f5
4221 : f0 06 a5 66 49 ff 85 66  c2
4229 : 4c 71 48 a5 0e 30 03 20  a3
4231 : 34 4f a5 64 49 ff 85 64  76
4239 : a5 65 49 ff 85 65 4c 71  7b
4241 : 48 4c 29 53 4c 4c cc 58  6f
4249 : 4c 4c cc aa d0 04 a6 6f  ea
4251 : d0 06 a6 65 d0 04 a6 64  0b
4259 : 86 16 a5 61 85 6e 78 8d  49
4261 : 3f ff b1 6f 8d 3e ff 58  76
4269 : 85 69 18 65 61 b0 d5 85  54
4271 : 61 f0 ce a5 33 a4 34 38  4c
4279 : e9 02 b0 02 88 38 e5 61  74
4281 : b0 01 88 c4 32 d0 02 c5  aa
4289 : 31 b0 03 20 45 5e 85 33  9b
4291 : 85 62 85 35 84 34 84 63  12
```

Listing 4. »PED 2«. Bitte beachten Sie die Eingabehinweise auf Seite 107.

```
4299 : 84 36 78 8d 3f ff a0 02  83
42a1 : b1 6f 85 23 88 b1 6f 85  ae
42a9 : 22 a4 69 f0 19 88 f0 07  3d
42b1 : b1 22 91 35 88 d0 f9 b1  d9
42b9 : 22 91 35 a5 69 18 65 35  fd
42c1 : 85 35 90 02 e6 36 a0 02  ec
42c9 : b1 64 85 23 88 b1 64 85  25
42d1 : 22 a4 6e f0 0e 88 f0 07  f6
42d9 : b1 22 91 35 88 d0 f9 b1  01
42e1 : 22 91 35 8d 3e ff 58 4c  a9
42e9 : 17 53 a6 65 d0 22 a6 64  82
42f1 : 86 16 a6 63 e4 34 d0 18  fc
42f9 : a6 62 e4 33 d0 12 a5 61  67
4301 : f0 0e 65 33 85 33 90 02  f0
4309 : e6 34 e6 33 d0 02 e6 34  4a
4311 : 78 8d 3f ff b1 6f aa c8  f2
4319 : b1 6f 85 6a c8 b1 6f 8d  23
4321 : 3e ff 58 85 6b a5 70 d0  6d
4329 : 21 a5 6f 85 16 a5 6b c5  71
4331 : 34 d0 17 a5 6a c5 33 d0  8b
4339 : 11 8a f0 0e 65 6a 85 33  b3
4341 : 90 02 e6 34 e6 33 d0 02  62
4349 : e6 34 ad 5a 02 d0 05 86  c8
4351 : 69 4c 80 5c e4 61 f0 08  b9
4359 : a0 04 90 04 a0 01 a6 61  0f
4361 : 84 66 78 8d 3f ff a0 ff  5f
4369 : e8 c8 ca f0 25 b1 6a d1  b3
4371 : 62 f0 f6 a9 01 b0 02 a9  2f
4379 : 04 2d 5a 02 f0 02 a9 ff  b0
4381 : 85 64 8d 3e ff 58 85 65  07
4389 : a9 80 85 0e 0a 85 0d 4c  2f
4391 : 6f 48 a5 66 10 e3 a4 69  e0
4399 : d0 23 a4 61 f0 08 a5 66  03
43a1 : 30 07 a9 04 d0 05 a9 02  20
43a9 : 2c a9 01 2d 5a 02 f0 02  0d
43b1 : a9 ff 85 64 85 65 a9 80  73
43b9 : 85 0e 4c 6f 48 a5 61 d0  1f
43c1 : 06 a5 6e 30 dd 10 e2 a5  71
43c9 : 66 45 6e 30 d1 c4 61 d0  de
43d1 : 1c a5 6a c5 62 d0 16 a5  63
43d9 : 6b c5 63 d0 10 a5 6c c5  85
43e1 : 64 d0 0a a9 7f c5 70 a5  98
43e9 : 6d e5 65 f0 b9 90 af b0  00
43f1 : d0 a0 00 84 69 84 6a 84  0f
43f9 : 6b a2 90 a5 6c 85 6e 10  5b
4401 : 12 49 ff 85 6c a5 6d 49  a5
4409 : ff 85 6d e6 6d d0 02 e6  36
4411 : 6c a5 6c d0 08 a2 88 a5  88
4419 : 6d f0 16 84 6d 30 06 ca  1a
4421 : 06 6d 2a 10 fa 85 6a a5  3b
4429 : 6d 85 6b 86 69 84 6c 84  7a
4431 : 6d a5 0e 10 03 20 f1 4e  8c
4439 : ac 5a 02 c0 07 b0 03 4c  46
4441 : 97 43 b9 66 41 85 55 b9  be
4449 : 6b 41 85 56 a5 6e 45 66  31
4451 : 85 6f a5 61 20 54 00 4c  61
4459 : 6f 48 a2 02 a5 6c c5 64  73
4461 : d0 06 a4 6d c4 65 f0 09  58
4469 : ca 45 64 30 13 b0 02 a2  f9
4471 : 04 8a 2d 5a 02 f0 02 a9  54
4479 : ff 85 64 85 65 4c 6f 48  0c
4481 : b0 ed 90 ed a5 61 d0 04  ba
4489 : 85 64 f0 44 24 70 10 03  11
4491 : 20 a0 a2 a5 64 05 65 d0  04
4499 : 51 a5 61 c9 81 90 4b e9  ec
44a1 : 90 10 47 c9 f9 b0 16 69  95
44a9 : 07 aa a5 63 d0 3c a5 62  25
44b1 : e8 f0 06 4a b0 34 e8 d0  ce
44b9 : fa 86 64 f0 13 aa a5 63  11
44c1 : 85 28 a5 62 4a 66 28 b0  ea
44c9 : 21 e8 d0 f8 85 64 a5 28  14
44d1 : 85 65 24 66 10 03 20 5b  2f
44d9 : 47 a9 80 85 0e ae 5a 02  89
44e1 : e0 07 b0 03 4c 5b 44 4c  1b
44e9 : 90 46 4c f2 43 20 21 45  52
44f1 : a5 0e 30 03 20 34 4f 4e  87
44f9 : 5a 02 b0 0c a5 6c 25 64  1d
4501 : 85 64 a5 6d 25 65 90 0a  a3
4509 : a5 6c 05 64 85 64 a5 6d  9f
4511 : 05 65 85 65 4c 6f 48 4c  d1
4519 : 1c 99 a9 00 85 6b f0 13  0a
4521 : a5 69 c9 81 90 f4 e9 90  97
4529 : 10 ed aa a5 6a 4a 66 6b  f8
4531 : e8 d0 fa 06 6e 90 02 49  07
4539 : ff 85 6c a5 6b 90 02 49  a0
4541 : ff 85 6d 60 a9 10 85 2c  f4
4549 : a0 2c b9 01 40 99 01 10  83
4551 : 88 10 f7 60 20 d3 45 a5  ec
4559 : 39 85 50 a5 3a 85 51 a0  74
4561 : 06 d0 20 a9 40 85 2c 8d  09
4569 : 02 40 a9 ff 85 75 f0 0e  d9
4571 : a0 05 b9 5b 40 99 27 40  5c
4579 : 88 10 f7 20 49 45 20 24  93
4581 : 46 a0 0a b9 32 5f be 33  51
4589 : 5f 4c 22 58 20 40 46 20  ff
4591 : 9a 4f 05 14 f0 2a 78 8d  f4
4599 : 3f ff a0 00 b1 41 c9 ff  4c
45a1 : f0 1e a8 c8 b1 41 aa c8  45
45a9 : b1 41 c5 15 d0 04 e4 14  f8
45b1 : f0 0e b0 0c 98 38 65 41  b9
45b9 : 85 41 90 de e6 42 b0 da  d8
45c1 : 8d 3e ff 58 4c 55 48 a5  54
45c9 : 50 85 39 a5 51 85 3a 4c  a2
45d1 : 55 48 a9 00 85 79 8d 5c  c8
45d9 : 02 a2 03 bd ed 8a 9d e7  1e
45e1 : 04 ca 10 f7 8e ef 04 8e  e3
45e9 : f0 04 8e f1 04 a2 05 bd  a2
45f1 : 32 5f 95 2d ca 10 f8 a6  3c
45f9 : 2e 86 60 85 5f e4 30 d0  b3
4601 : 04 c5 2f f0 13 a0 01 a9  5f
4609 : 00 c8 91 5f c0 06 d0 f9  31
4611 : 98 65 5f 90 e6 e8 b0 e1  82
4619 : a5 37 a4 38 85 33 84 34  f6
4621 : 20 e7 ff 68 a8 68 a2 19  cc
4629 : 86 16 a2 f8 8e f7 04 9a  70
4631 : 48 98 48 a0 00 8c 59 02  b9
4639 : 88 8c f3 04 8c f4 04 ad  61
4641 : 3a 5f 85 41 ad 3b 5f 85  f2
4649 : 42 60 20 d4 4f 20 c0 b8  c8
4651 : 4c 55 48 20 67 c5 4c 55  de
4659 : 48 20 9a 4f a9 04 85 61  d5
4661 : a5 33 a4 34 38 e9 06 b0  9c
4669 : 01 88 c4 32 d0 02 c5 31  bc
4671 : b0 03 20 45 5e 85 33 84  3b
4679 : 34 85 62 84 63 a0 01 84  e1
4681 : 0e 88 a5 15 20 2d b5 a5  6d
4689 : 14 20 2d b5 4c 17 53 f0  5c
4691 : 11 e0 08 d0 4e a5 6d e5  c2
4699 : 65 85 65 a5 6c e5 64 4c  ef
46a1 : ae 46 18 a5 6d 65 65 85  d0
46a9 : 65 a5 6c 65 64 85 64 70  8d
46b1 : 03 4c 6f 48 a2 00 86 62  c8
46b9 : 86 63 86 66 90 05 c6 66  78
46c1 : 20 5b 47 a9 00 85 0e 85  05
46c9 : 70 20 67 a3 4c 6f 48 a5  44
46d1 : 62 05 63 d0 ee a5 64 30  b7
46d9 : ea a5 66 10 03 20 5b 47  5f
46e1 : 4c 6f 48 a5 64 45 6c 85  d9
46e9 : 66 a5 64 10 03 20 5b 47  6a
46f1 : a5 6c 10 10 49 ff 85 6c  56
46f9 : a5 6d 49 ff 85 6d e6 6d  e1
4701 : d0 02 e6 6c a5 64 a6 65  fc
4709 : c5 6c 90 0a a4 6c 85 6c  06
4711 : a5 6d 86 6d aa 98 a0 00  ae
4719 : 84 62 84 63 84 64 84 65  a4
4721 : 84 6a 84 6b a8 f0 46 [illegible]  9f
4729 : 28 86 29 a5 28 05 29 f0  c5
4731 : 9e 46 28 66 29 90 19 18  75
4739 : a5 65 65 6d 85 65 a5 64  7b
4741 : 65 6c 85 64 a5 63 65 6b  ac
4749 : 85 63 a5 62 65 6a 85 62  ba
4751 : 06 6d 26 6c 26 6b 26 6a  50
4759 : 90 d1 a5 64 49 ff 85 64  3b
4761 : a5 65 49 ff 85 65 e6 65  f5
4769 : d0 02 e6 64 60 8a f0 bf  1e
4771 : 4a aa 90 13 18 a5 65 65  a6
4779 : 6d 85 65 a5 64 65 6c 85  e5
4781 : 64 a5 63 65 6b 85 63 06  ba
4789 : 6d 26 6c 26 6b 90 de a9  f3
4791 : 19 85 16 20 b7 8e 4c 55  c2
4799 : 48 ad 08 03 ae 09 03 8d  75
47a1 : ec 06 8e ed 06 a0 41 8c  75
47a9 : 08 03 a0 48 8c 09 03 a5  cc
47b1 : 39 a6 3a 85 3b 86 3c 8d  71
47b9 : 5b 02 8e 5c 02 6c ec 06  88
47c1 : 8d 5a 02 68 30 1e d0 41  c3
47c9 : 68 85 6e 68 85 69 68 85  ed
47d1 : 6a 68 85 6b 68 85 6c 68  73
47d9 : 85 6d e0 0c b0 03 4c 32  87
47e1 : 44 4c ee 44 68 85 6c 68  c5
47e9 : 85 6d e0 0c b0 15 e0 0a  2a
47f1 : b0 0e a4 0e 10 10 e0 07  a6
47f9 : b0 03 4c 5b 44 4c 90 46  1f
4801 : 4c f2 43 4c f1 44 4c 85  9e
4809 : 44 68 85 6f 68 85 70 e0  07
4811 : 07 b0 03 4c eb 42 4c 4c  55
4819 : 42 aa c9 0e 90 a2 bd c5  85
4821 : 40 85 55 bd 53 40 85 56  2b
4829 : 6c 55 00 68 68 20 16 8d  48
4831 : 4c 55 48 38 b0 04 20 7b  e4
4839 : 8a 18 20 45 45 20 e4 8c  82
4841 : ad ec 06 8d 08 03 ad ed  c3
4849 : 06 8d 09 03 a5 3b a6 3c  00
4851 : 85 39 86 3a a0 00 8c 59  4b
4859 : 02 e6 39 d0 17 e6 3a d0  6a
4861 : 13 a0 00 18 65 39 85 39  70
4869 : 90 0a e6 3a d0 06 a0 00  bf
4871 : e6 39 f0 f6 78 8d 3f ff  00
4879 : b1 39 8d 3e ff 58 10 99  28
4881 : c9 c0 b0 03 4c 0d 49 c9  1d
4889 : e0 b0 68 aa bc 85 40 78  1b
4891 : 8d 3f ff b1 2d 10 0f 8d  9f
4899 : 3e ff 58 c8 a5 0e 30 34  fa
48a1 : 20 34 4f 4c d5 48 c8 b1  5f
48a9 : 2d 8d 3e ff 58 30 37 a5  5c
48b1 : 0e 10 07 84 22 20 f1 4e  a1
48b9 : a4 22 c8 24 70 10 03 20  f9
48c1 : a0 a2 a5 61 91 2d c8 a5  39
48c9 : 66 09 7f 25 62 91 2d c8  31
48d1 : a5 63 91 2d c8 a5 64 91  a0
48d9 : 2d c8 a5 65 91 2d a0 00  85
48e1 : 8c 59 02 4c 71 48 98 38  50
48e9 : 65 2d 85 49 a5 2e 69 00  e1
48f1 : 4c 0d 4e c9 e6 b0 15 8d  f4
48f9 : 59 02 e6 39 f0 0a c9 e4  84
4901 : 90 03 4c f9 4b 4c 3a 4a  fa
4909 : e6 3a d0 f2 ae 59 02 8d  78
4911 : 59 02 f0 7f a4 0e d0 70  76
4919 : a5 61 d0 04 85 64 f0 44  eb
4921 : 24 70 10 03 20 a0 a2 a5  bf
4929 : 64 05 65 d0 45 a5 61 c9  1e
4931 : 81 90 3f e9 90 10 3b c9  11
4939 : f9 b0 16 69 07 aa a5 63  60
4941 : d0 30 a5 62 e8 f0 06 4a  a2
4949 : b0 28 e8 d0 fa 86 64 f0  b9
4951 : 13 aa a5 63 85 28 a5 62  84
4959 : 4a 66 28 b0 15 e8 d0 f8  c4
4961 : 85 64 a5 28 85 65 a0 80  8e
4969 : 24 66 10 1e 20 5b 47 4c  1b
4971 : 89 49 a5 65 48 a5 64 48  89
4979 : a5 63 48 a5 62 48 a5 61  58
4981 : 48 a5 66 48 98 48 f0 08  de
4989 : a5 65 48 a5 64 48 98 48  23
4991 : ad 59 02 c9 a0 b0 54 aa  db
4999 : bc c5 40 78 8d 3f ff b1  8d
49a1 : 2d 10 18 85 0e c8 c8 b1  3b
49a9 : 2d 85 64 c8 b1 2d 8d 3e  02
49b1 : ff 58 85 65 a0 00 84 0d  21
49b9 : 4c 71 48 c8 b1 2d 10 43  34
49c1 : 85 0d 98 38 65 2d 85 49  62
49c9 : 85 64 a5 2e 69 00 85 4a  f1
49d1 : 85 65 a0 02 b1 49 85 63  b3
49d9 : 88 84 0e b1 49 85 62 88  b8
49e1 : b1 49 8d 3e ff 58 85 61  fe
49e9 : 4c 71 48 c9 a6 90 03 4c  cd
49f1 : 7c 4a e6 39 f0 09 a0 00  4d
49f9 : c9 a4 90 3d 4c f9 4b e6  70
4a01 : 3a d0 f3 c8 b1 2d 85 61  17
4a09 : c8 b1 2d 85 66 09 80 85  62
4a11 : 62 c8 b1 2d 85 63 c8 b1  e3
4a19 : 2d 85 64 c8 b1 2d 8d 3e  72
4a21 : ff 58 85 65 a0 00 84 0e  93
4a29 : 84 0d 84 70 4c 71 48 b1  38
4a31 : 39 e6 39 d0 0e e6 3a d0  e8
4a39 : 0a 29 03 78 8d 3f ff c9  0e
4a41 : 03 f0 ec 85 48 85 60 b1  3e
4a49 : 39 8d 3e ff 58 85 47 0a  bb
4a51 : 26 60 0a 26 60 0a 26 60  9e
4a59 : 38 e5 47 a8 a5 60 e5 48  f0
4a61 : aa 98 18 65 2d 85 5f 8a  9c
4a69 : 65 2e 85 60 a5 5f 69 02  52
4a71 : 85 49 a5 60 69 00 85 4a  51
4a79 : 4c a2 4d c9 e6 90 03 4c  3a
4a81 : 09 4b c9 b0 90 0f 85 0e  6c
4a89 : 29 0f 85 65 a0 00 84 64  2d
4a91 : 84 0d 4c 71 48 a2 00 c9  0a
4a99 : a9 90 03 4c 4e 4b a0 01  98
4aa1 : 85 0e 78 8d 3f ff c9 a7  67
4aa9 : 90 06 d0 17 b1 39 aa c8  74
4ab1 : b1 39 8d 3e ff 58 85 65  ce
4ab9 : 86 64 c8 98 a0 00 84 0d  ed
4ac1 : 4c 64 48 b1 39 85 61 c8  5e
4ac9 : b1 39 85 66 09 80 85 62  b4
4ad1 : c8 b1 39 85 63 c8 b1 39  27
4ad9 : 85 64 c8 b1 39 8d 3e ff  f2
4ae1 : 58 85 65 a0 00 84 0d 84  cb
4ae9 : 0e a9 06 4c 64 48 85 0e  92
4af1 : 29 1f 10 96 a0 01 78 8d  90
4af9 : 3f ff b1 39 8d 3e ff 58  47
4b01 : e6 39 d0 1e e6 3a d0 1a  33
4b09 : d0 0c a2 00 86 0d 85 0e  8b
4b11 : ad ef 04 4c a5 4b c9 e7  ec
4b19 : f0 da c9 f0 b0 d0 29 07  4b
4b21 : a0 01 85 61 84 0e a5 39  91
4b29 : aa 18 65 61 85 39 a4 3a  8e
4b31 : 90 02 e6 3a e8 d0 01 c8  6e
4b39 : 86 62 84 63 86 6c 84 6d  37
4b41 : a9 6b 85 50 a9 00 85 51  5f
4b49 : 85 6e 4c c8 52 86 0d f0  a1
4b51 : 5d c9 aa f0 6e c9 ac 90  64
4b59 : 47 d0 08 86 0e 20 28 95  89
4b61 : 4c 6f 48 c9 ae 90 31 d0  86
4b69 : 25 a0 01 84 0e 20 fa 94  a6
4b71 : a9 00 85 6e 85 51 a9 79  c6
4b79 : 85 50 78 8d 3f ff a0 ff  6d
4b81 : c8 b1 7a d0 fb 84 61 8d  5f
4b89 : 3e ff 58 4c c8 52 20 d4  b0
4b91 : 94 a0 01 84 0e 4c 6f 48  d8
4b99 : 86 0e 20 55 95 4c 6f 48  e3
4ba1 : 85 0e a5 90 10 01 ca 86  ea
4ba9 : 64 85 65 4c 6f 48 ad f0  85
4bb1 : 04 85 65 ad f1 04 85 64  a5
4bb9 : 30 05 a0 00 4c f2 50 18  62
4bc1 : 4c b5 46 86 0e a9 39 a0  9f
```

```
4bc9 : 94 20 22 a2 4c 6f 48 b1   0f
4bd1 : 39 18 65 2f 85 69 c8 b1   80
4bd9 : 39 65 30 85 6a e6 39 d0   e6
4be1 : 02 e6 3a a0 00 b1 69 aa   82
4be9 : 18 65 2f 85 5f c8 8a 11   b9
4bf1 : 69 f0 72 b1 69 4c 12 4c   7f
4bf9 : 78 8d 3f ff d0 d1 b1 39   dc
4c01 : a8 18 b1 2f aa 65 2f 85   a5
4c09 : 5f c8 8a 11 2f f0 56 b1   c8
4c11 : 2f 65 30 85 60 a0 01 b1   22
4c19 : 5f 85 46 88 b1 5f 85 45   94
4c21 : a0 04 b1 5f 8d 3e ff 58   97
4c29 : 85 0b 0a 69 05 65 5f 85   e8
4c31 : 58 a9 00 65 60 85 59 c8   34
4c39 : 68 30 17 68 85 6e 68 85   05
4c41 : 69 68 85 6a 68 85 6b 68   be
4c49 : 68 20 21 45 a5 6d 48 a5   e5
4c51 : 6c 48 68 85 72 78 8d 3f   4c
4c59 : ff d1 5f 90 0b d0 06 c8   0c
4c61 : 68 d1 5f 90 05 4c a3 4c   76
4c69 : c8 68 85 71 8d 3e ff 58   70
4c71 : c6 0b f0 5a c8 68 30 17   03
4c79 : 68 85 6e 68 85 69 68 85   9d
4c81 : 6a 68 85 6b 68 68 20 21   7b
4c89 : 45 a5 6d 48 a5 6c 48 68   b5
4c91 : 85 6c 78 8d 3f ff d1 5f   16
4c99 : 90 0f d0 06 c8 68 d1 5f   7c
4ca1 : 90 09 8d 3e ff 58 4c 19   07
4ca9 : 99 c8 68 85 6d 8d 3e ff   ad
4cb1 : 58 aa a5 72 05 71 18 f0   34
4cb9 : 0a 20 2f 9a 8a 65 6d aa   d1
4cc1 : 98 a4 22 65 6c 86 71 85   ac
4cc9 : 72 c6 0b d0 a7 8a a6 72   c9
4cd1 : 0a 26 72 24 45 30 52 24   77
4cd9 : 46 10 03 4c 64 4d 0a 26   97
4ce1 : 72 65 71 90 02 e8 18 65   07
4ce9 : 58 85 49 8a 65 72 65 59   da
4cf1 : 85 4a 2c 59 02 50 03 4c   19
4cf9 : d4 4d a0 04 78 8d 3f ff   0d
4d01 : b1 49 85 65 88 b1 49 85   ab
4d09 : 64 88 b1 49 85 63 88 b1   40
4d11 : 49 85 66 09 80 85 62 88   a6
4d19 : b1 49 8d 3e ff 58 85 61   36
4d21 : 84 0d 84 0e 84 70 4c 71   ef
4d29 : 48 65 58 85 49 a5 72 65   41
4d31 : 59 85 4a a0 00 2c 59 02   be
4d39 : 70 1b c8 78 8d 3f ff b1   ae
4d41 : 49 85 65 88 b1 49 8d 3e   cf
4d49 : ff 58 85 64 a9 80 85 0e   33
4d51 : 84 0d 4c 71 48 a5 0e 10   a7
4d59 : 03 4c f7 4d 20 34 4f a0   4c
4d61 : 00 f0 f6 65 71 90 02 e8   b9
4d69 : 18 65 58 85 49 8a 65 72   5a
4d71 : 50 03 4c 08 4e 85 64 8a   0f
4d79 : 65 72 65 59 85 4a 85 65   27
4d81 : a9 ff 85 0d a0 02 78 8d   44
4d89 : 3f ff b1 64 85 63 88 84   5f
4d91 : 0e b1 64 85 62 88 b1 64   3c
4d99 : 8d 3e ff 58 85 61 4c 71   c8
4da1 : 48 a0 00 2c 59 02 78 8d   62
4da9 : 3f ff b1 5f 8d 3e ff 58   bc
4db1 : 30 86 c8 78 8d 3f ff b1   9c
4db9 : 5f 8d 3e ff 58 10 0f 70   91
4dc1 : 4d 85 0d a6 49 a5 4a 86   e1
4dc9 : 64 85 65 4c 85 4d 70 03   5d
4dd1 : 4c fb 4c a5 0e 10 03 20   90
4dd9 : f1 4e a5 70 10 03 20 a0   44
4de1 : a2 a0 00 a5 61 91 49 c8   e1
4de9 : a5 66 09 7f 25 62 91 49   32
4df1 : c8 a5 63 91 49 c8 a5 64   d1
4df9 : 91 49 c8 a5 65 91 49 a0   5f
4e01 : 00 8c 59 02 4c 71 48 8a   64
4e09 : 65 72 65 59 85 4a a9 19   af
4e11 : 85 16 a5 61 f0 69 a4 63   ea
4e19 : c4 34 d0 04 a4 62 c4 33   83
4e21 : 90 5d a5 65 f0 46 a4 34   b2
4e29 : a5 33 38 e9 02 b0 02 88   72
4e31 : 38 e5 61 b0 01 88 c4 32   96
4e39 : d0 02 c5 31 b0 03 20 45   d0
4e41 : 5e 85 62 85 33 84 63 84   99
4e49 : 34 78 8d 3f ff a0 02 b1   75
4e51 : 64 85 23 88 b1 64 85 22   ea
4e59 : a4 61 88 f0 07 b1 22 91   98
4e61 : 33 88 d0 f9 b1 22 91 33   24
4e69 : 8d 3e ff 58 a4 61 a6 63   d7
4e71 : a5 49 91 62 a5 4a c8 d0   dd
4e79 : 02 e6 63 91 62 86 63 a0   22
4e81 : 02 78 8d 3f ff b1 49 85   c8
4e89 : 6b 88 b1 49 85 6a 88 b1   ff
4e91 : 49 8d 3e ff 58 f0 0c a8   bf
4e99 : 91 6a a9 ff c8 d0 02 e6   b2
4ea1 : 6b 91 6a a0 02 a5 63 91   81
4ea9 : 49 88 a5 62 91 49 88 a5   bd
4eb1 : 61 91 49 8c 59 02 4c 71   78
4eb9 : 48 68 18 69 01 85 55 68   cb
4ec1 : 69 00 85 56 68 85 0e d0   e3
4ec9 : 0e 85 70 68 85 66 68 85   fb
4ed1 : 61 68 85 62 68 85 63 68   25
```

```
4ed9 : 85 64 68 85 65 6c 55 00   6a
4ee1 : a2 00 a5 66 10 01 ca 86   fb
4ee9 : 64 86 65 a9 80 85 0e 60   4c
4ef1 : a0 00 84 0e 84 70 84 61   15
4ef9 : 84 62 84 63 a2 90 a5 64   4a
4f01 : 85 66 10 05 20 5b 47 a5   a3
4f09 : 64 d0 08 a2 88 a5 65 f0   59
4f11 : 16 84 65 30 06 ca 06 65   62
4f19 : 2a 10 fa 85 62 a5 65 85   af
4f21 : 63 86 61 84 64 84 65 60   71
4f29 : a5 0e 29 80 c5 0c f0 f7   a0
4f31 : aa 30 bd 24 70 10 03 20   bb
4f39 : a0 a2 a5 61 c9 81 90 a0   ec
4f41 : a6 66 30 30 e9 90 10 5b   47
4f49 : a6 66 30 28 c9 f9 b0 10   83
4f51 : 69 07 aa a5 62 e8 f0 04   d6
4f59 : 4a e8 d0 fc 86 64 f0 0d   54
4f61 : aa a5 62 4a 66 63 e8 d0   86
4f69 : fa 85 64 a5 63 85 65 a9   3f
4f71 : 80 85 0e 60 e9 90 30 12   4b
4f79 : d0 29 a6 62 e0 81 b0 23   f7
4f81 : a5 63 05 64 05 65 f0 d4   8f
4f89 : d0 19 aa 20 81 9f a5 62   05
4f91 : 38 6a 66 63 e8 d0 f9 f0   e3
4f99 : d0 a5 0e 10 09 a6 65 a5   68
4fa1 : 64 10 2b 4c 1c 99 a5 66   54
4fa9 : 30 f9 24 70 10 03 20 a0   c8
4fb1 : a2 a5 61 c9 81 b0 05 a9   bc
4fb9 : 00 aa f0 12 e9 91 10 e3   c0
4fc1 : aa a5 62 e8 f0 06 4a 66   29
4fc9 : 63 e8 d0 fa a6 63 85 15   f9
4fd1 : 86 14 60 a5 0e 10 07 a6   f9
4fd9 : 65 a5 64 d0 c6 60 24 70   25
4fe1 : 10 03 20 a0 a2 a5 66 30   e0
4fe9 : ba a5 61 c9 81 90 16 e9   d0
4ff1 : 89 10 b0 aa a5 62 e8 f0   f7
4ff9 : 04 4a e8 d0 fc aa 86 65   80
5001 : a9 00 85 64 60 a2 00 f0   95
5009 : f5 a5 61 f0 2c a6 65 d0   76
5011 : 1e a5 64 85 16 a6 63 e4   ba
5019 : 34 d0 14 a5 62 c5 33 d0   32
5021 : 0e 65 61 85 33 90 02 e6   78
5029 : 34 e6 33 d0 02 e6 34 78   d0
5031 : 8d 3f ff b1 62 8d 3e ff   1f
5039 : 58 4c ec 50 8a 48 a5 0e   9a
5041 : 10 03 20 f1 4e a9 00 85   56
5049 : 0e 68 c9 37 90 02 e9 34   0e
5051 : 38 e9 20 20 e0 [illegible] c 6f   55
5059 : 48 a5 0e 30 05 85 66 4c   ac
5061 : 71 48 a5 64 10 03 20 5b   3d
5069 : 47 4c 71 48 a5 0e 30 f9   bb
5071 : a5 61 c9 90 90 0d 24 70   2e
5079 : 10 03 20 a0 a2 20 58 a3   fb
5081 : 4c 6f 48 20 34 4f 4c 71   6d
5089 : 48 a5 0e 10 15 a0 ff a5   cb
5091 : 64 30 06 c8 05 65 f0 01   e9
5099 : c8 98 a0 00 aa 10 4e 88   4b
50a1 : 30 4b 20 b0 a2 4c 9b 50   31
50a9 : 20 9a 4f 78 8d 3f ff b1   2f
50b1 : 14 8d 3e ff 58 85 65 84   6c
50b9 : 64 a9 80 85 0e 4c 71 48   5c
50c1 : a5 ca 4c b6 50 a6 65 d0   27
50c9 : 1e a5 64 85 16 a6 63 e4   72
50d1 : 34 d0 14 a5 62 c5 33 d0   ea
50d9 : 0e 65 61 85 33 90 02 e6   30
50e1 : 34 e6 33 d0 02 e6 34 a5   e3
50e9 : 61 a0 00 84 0d 85 65 84   c7
50f1 : 64 a9 80 85 0e 4c 6f 48   8c
50f9 : a4 62 a6 63 86 23 84 22   bc
5101 : a5 65 d0 1e a5 64 85 16   10
5109 : a5 61 f0 dd e4 34 d0 12   ae
5111 : c4 33 d0 0e 65 62 85 33   4b
5119 : 90 02 e6 34 e6 33 d0 02   3a
5121 : e6 34 a5 61 f0 c3 20 96   92
5129 : 9d a0 00 84 0d 84 0e 4c   6d
5131 : 71 48 a5 0e 30 05 20 6f   7c
5139 : a4 d0 03 20 9b 41 84 6d   bb
5141 : 85 51 85 6e 85 6c a9 6b   d7
5149 : 85 50 84 0e 88 c8 b9 00   8f
5151 : 01 d0 fa 84 61 4c c8 52   4a
5159 : a5 0e 10 07 a5 64 f0 06   38
5161 : 4c 1c 99 20 df 4f a5 33   9b
5169 : a4 34 38 e9 03 b0 01 88   3d
5171 : c4 32 d0 02 c5 31 b0 07   79
5179 : a9 01 85 61 20 45 5e 85   e1
5181 : 33 84 34 85 62 84 63 a0   cd
5189 : 00 a5 65 91 62 c8 98 91   d9
5191 : 62 84 61 84 0e c8 a9 ff   ec
5199 : 91 62 4c 29 53 a5 0e 10   4e
51a1 : 08 a6 65 a5 64 f0 05 d0   8e
51a9 : b7 20 df 4f 86 13 8c 59   38
51b1 : 02 20 a6 a7 4c 6f 48 18   f3
51b9 : 20 af a7 aa f0 f9 d0 04   1a
51c1 : 18 20 af a7 48 20 cc ff   83
51c9 : 85 13 a4 0d 30 1a 68 c9   ac
51d1 : 30 90 04 c9 3a 90 01 98   e1
51d9 : 29 0f 85 65 84 64 24 0e   b0
51e1 : 30 03 4c d8 4d 4c f7 4d   73
```

```
51e9 : 68 f0 0a a4 61 88 d0 0d   98
51f1 : 91 62 4c 55 48 a6 61 f0   92
51f9 : f9 85 61 d0 35 85 25 a5   87
5201 : 33 a4 34 38 e9 03 b0 01   16
5209 : 88 c4 32 d0 02 c5 31 b0   0e
5211 : 07 a9 01 85 61 20 45 5e   c7
5219 : 85 33 84 34 85 62 84 63   24
5221 : a5 25 a0 00 91 62 c8 a5   1c
5229 : 49 91 62 84 61 c8 a5 4a   eb
5231 : 91 62 4c 80 4e a5 0e 30   c1
5239 : 03 20 df 4f a5 64 d0 32   53
5241 : 68 10 09 68 d0 2c 68 aa   66
5249 : d0 2e f0 26 68 30 23 68   97
5251 : 38 e9 89 10 1d a8 68 aa   f0
5259 : 68 68 68 8a c8 f0 19 4a   6e
5261 : c8 d0 fc aa d0 12 f0 0a   9b
5269 : a5 0e 10 09 a6 65 a5 64   30
5271 : f0 06 4c 1c 99 20 df 4f   b4
5279 : 68 85 0e 68 85 50 68 85   bc
5281 : 51 d0 04 a5 50 85 16 78   6b
5289 : 8d 3f ff b1 50 85 69 b1   26
5291 : 39 8d 3e ff 58 c9 35 90   ea
5299 : 23 f0 16 ca 8a 85 6e a2   e7
52a1 : 00 18 e5 69 b0 1f 49 ff   7d
52a9 : aa e4 65 90 18 a6 65 b0   de
52b1 : 14 8a 18 e5 69 49 ff 90   cf
52b9 : 0a 98 b0 05 98 e4 69 90   54
52c1 : 02 a6 69 85 6e 86 61 a5   0d
52c9 : 61 f0 5d a5 33 a4 34 38   48
52d1 : e9 02 b0 02 88 38 e5 61   cc
52d9 : b0 01 88 c4 32 d0 02 c5   02
52e1 : 31 b0 03 20 45 5e 85 62   51
52e9 : 85 33 84 63 84 34 78 8d   7c
52f1 : 3f ff a0 01 b1 50 18 65   41
52f9 : 6e 85 22 c8 b1 50 69 00   0f
5301 : 85 23 a4 61 88 f0 07 b1   fd
5309 : 22 91 62 88 d0 f9 b1 22   85
5311 : 91 62 8d 3e ff 58 a5 61   1b
5319 : a8 91 62 a6 63 a9 ff c8   0c
5321 : d0 02 e6 63 91 62 86 63   25
5329 : a6 16 e0 22 b0 1d a5 61   a4
5331 : 95 00 a5 62 95 01 a5 63   3b
5339 : 95 02 a0 ff 84 0d c8 86   d8
5341 : 64 84 65 8a 69 03 85 16   83
5349 : 4c 71 48 4c b6 9b 8e 5a   21
5351 : 02 20 9a 4f 20 58 5a ad   7d
5359 : 5a 02 c9 4c 90 0a 86 49   b6
5361 : 20 58 5a 20 79 9e d0 03   1e
5369 : 8a 91 14 4c 55 48 a5 39   eb
5371 : 69 00 85 3b a5 3a 69 00   75
5379 : 85 3c 20 9a 4f 20 b8 a7   a0
5381 : 4c 4d 48 8e 5a 02 78 8d   0a
5389 : 3f ff b1 41 8d 3e ff 58   d8
5391 : 10 05 a2 2a 6c 00 03 aa   3a
5399 : a5 41 69 00 85 22 85 6a   8e
53a1 : a5 42 69 00 85 23 85 6b   20
53a9 : 38 8a 69 02 65 41 85 41   ba
53b1 : 90 02 e6 42 86 61 4e 5a   a6
53b9 : 02 b0 03 4c a4 55 8a 20   bd
53c1 : 96 9d 24 0e 30 03 4c db   f5
53c9 : 4d 4c 5d 4d a6 65 d0 22   5a
53d1 : a9 19 85 16 a6 61 f0 30   c5
53d9 : a5 63 c5 34 d0 14 a5 62   31
53e1 : c5 33 d0 0e 65 61 85 33   14
53e9 : 90 02 e6 34 e6 33 d0 02   0a
53f1 : e6 34 c4 61 f0 12 78 8d   eb
53f9 : 3f ff b1 62 8d 3e ff 58   6c
5401 : 20 d2 ff c8 c4 61 d0 ee   1c
5409 : 4c 32 54 a5 0e 30 07 d0   58
5411 : bb 20 6f a4 d0 03 20 9b   2a
5419 : 41 a2 00 bd 00 01 f0 06   3b
5421 : 20 d2 ff e8 d0 f5 a9 1d   65
5429 : a6 13 f0 02 a9 20 20 d2   97
5431 : ff a0 00 78 8d 3f ff b1   c6
5439 : 39 8d 3e ff 58 c9 3d 90   b2
5441 : 3c d0 40 a5 ca 38 e9 0a   d4
5449 : b0 fc 49 ff 69 01 10 19   db
5451 : 8e 5a 02 a5 0e 30 03 20   f0
5459 : df 4f a5 64 d0 4a a5 65   96
5461 : 4e 5a 02 90 04 e5 ca 90   2b
5469 : 14 aa f0 11 a0 1d a5 13   e0
5471 : f0 02 a0 20 98 20 d2 ff   64
5479 : ca d0 f9 a0 00 8c 59 02   0c
5481 : 4c 71 48 aa a9 0d 20 d2   16
5489 : ff a5 13 10 05 a9 0a 20   28
5491 : d2 ff e0 43 90 05 20 cc   4f
5499 : ff 85 13 4c 55 48 a5 0e   f4
54a1 : f0 09 a6 65 a5 64 f0 06   b9
54a9 : 4c 1c 99 20 df 4f 86 13   26
54b1 : 20 97 a7 78 8d 3f ff b1   cc
54b9 : 39 8d 3e ff 58 c9 44 b0   8f
54c1 : c2 8c 59 02 4c 71 48 a5   1d
54c9 : 0e 30 03 20 df 4f a5 64   8c
54d1 : d0 d6 a5 65 20 5f a8 4c   5b
```

Listing 4. »PED 2« (Fortsetzung)

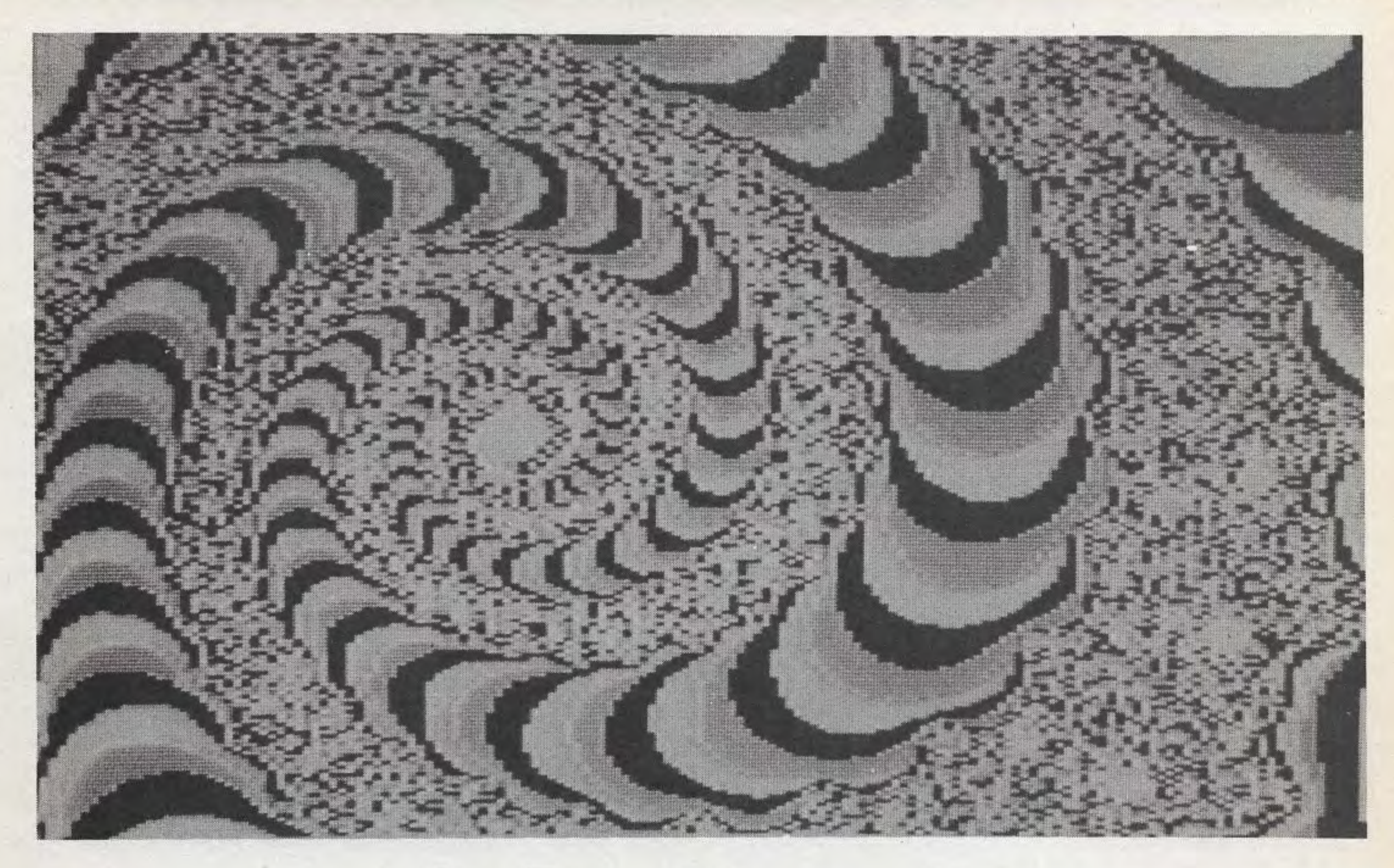
```
54d9 : 55 48 a5 39 8d 5b 02 a5  ea
54e1 : 3a 8d 5c 02 4c 55 48 8e  e7
54e9 : 5a 02 a5 13 f0 27 a2 00  e3
54f1 : 20 91 a7 c9 0d f0 0b 9d  bd
54f9 : 00 02 e8 e0 59 d0 f1 4c  cd
5501 : 4c cc a9 00 9d 00 02 a8  51
5509 : a5 90 29 02 d0 11 ad 00  cd
5511 : 02 d0 2f f0 d9 20 42 91  30
5519 : a0 00 ad 00 02 d0 23 84  61
5521 : 43 20 00 91 4c 55 48 8e  54
5529 : 5a 02 a4 43 b9 00 02 f0  9b
5531 : 04 c9 3a d0 0c a5 13 d0  9e
5539 : 03 20 b0 90 20 42 91 a0  26
5541 : ff c8 b9 00 02 c9 20 f0  e4
5549 : f8 84 3b a2 02 86 3c 24  34
5551 : 0d 30 62 20 79 04 20 7f  4a
5559 : a3 a4 3b b9 00 02 f0 18  58
5561 : c9 3a f0 14 c9 2c f0 10  e8
5569 : 20 ff 91 ad 5b 02 ac 5c  d4
5571 : 02 85 39 84 3a 4c 55 48  01
5579 : 84 43 ae 5a 02 e0 55 b0  74
5581 : 1b a6 13 f0 07 20 cc ff  77
5589 : a9 00 85 13 aa f0 0d a0  9e
5591 : 00 b9 83 92 f0 06 20 d2  06
5599 : ff c8 d0 f5 24 0d 30 03  61
55a1 : 4c c3 53 a4 61 f0 0b a9  55
55a9 : 00 85 65 a9 69 85 64 4c  e7
55b1 : 27 4e 4c 80 4e 86 6b 84  f2
55b9 : 6a aa f0 24 c9 22 d0 18  5a
55c1 : e6 6a e6 3b c8 b9 00 02  5c
55c9 : f0 16 c9 22 d0 f6 98 c8  34
55d1 : d0 0f c8 b9 00 02 f0 08  76
55d9 : c9 3a f0 04 c9 2c d0 f2  a3
55e1 : 98 38 e5 6a 85 61 4c 5c  a9
55e9 : 55 86 6c 8a 69 a7 85 6d  b2
55f1 : a2 05 86 55 a9 ff a0 bd  fb
55f9 : 91 6c ae 02 02 20 21 56  ff
5601 : 10 10 25 65 d0 0c 20 21  40
5609 : 56 30 07 ca f0 0b 25 65  59
5611 : f0 eb c6 55 d0 de 4c 37  f7
5619 : 48 25 65 f0 f5 4c 6f 48  7b
5621 : a9 bf 91 6c 29 fe 91 6c  45
5629 : b1 6c 60 a5 0e 29 80 85  14
5631 : 0c 20 ba 4e 20 29 4f 20  8f
5639 : 94 a2 4c 5b 56 a9 01 a6  a1
5641 : 0e 30 0d a9 81 85 69 a9  1d
5649 : 80 85 6a 0a 85 6e 85 6b  20
5651 : 85 6d 4a 85 6c 8a 29 80  91
5659 : 85 0c 20 ba 4e 20 29 4f  6d
5661 : ba bd 01 01 0a d0 1e a0  3b
5669 : 09 b0 02 a0 10 84 0b a5  fc
5671 : 4a dd 03 01 d0 05 a5 49  e9
5679 : dd 02 01 08 8a 18 65 0b  ae
5681 : aa 28 d0 dd 9a ba e0 40  b3
5689 : b0 03 4c 81 86 a5 0c f0  a6
5691 : 0f a5 65 48 a5 64 48 a5  bf
5699 : 6d 48 a5 6c 48 4c bd 56  ac
56a1 : a5 66 09 7f 25 62 85 62  ec
56a9 : a9 b4 a0 56 85 22 84 23  61
56b1 : 4c d4 93 20 81 a2 20 b0  5f
56b9 : a2 20 c6 93 a5 3a 48 a5  28
56c1 : 39 48 a5 4a 48 a5 49 48  38
56c9 : a5 0c 48 4c 55 48 69 08  5d
56d1 : aa d0 01 ba a5 4a dd 03  a5
56d9 : 01 d0 07 a5 49 dd 02 01  46
56e1 : f0 1c bd 01 01 0a d0 08  23
56e9 : 8a b0 e3 69 10 aa d0 e4  55
56f1 : 4c b9 92 ba bd 03 01 85  19
56f9 : 4a bd 02 01 85 49 bd 01  5e
5701 : 01 0a d0 ec 9a c8 b0 26  d8
5709 : 8a 69 06 48 69 06 85 24  f8
5711 : 68 20 22 a2 ba bd 0b 01  2e
5719 : 85 66 85 0c a5 49 a4 4a  80
5721 : 20 9b 9e 20 55 a2 a0 01  a9
5729 : 20 e2 a2 4c 7b 57 bd 07  64
5731 : 01 18 78 8d 3f ff 71 49  5a
5739 : 91 49 85 65 84 0c 88 bd  c3
5741 : 06 01 10 02 84 0c 71 49  0d
5749 : 91 49 8d 3e ff 58 85 64  4c
5751 : bd 09 01 a8 bd 08 01 c5  94
5759 : 64 d0 04 c4 65 f0 21 a0  63
5761 : 00 45 64 30 28 b0 02 a0  74
5769 : 01 c4 0c d0 13 8a 69 08  25
5771 : aa 9a a0 00 8c 59 02 4c  c5
5779 : 71 48 38 ba e5 0c f0 11  18
5781 : bd 05 01 85 3a bd 04 01  55
5789 : 85 39 4c 55 48 b0 d8 90  f7
5791 : d8 8a 18 69 10 aa 9a a0  e4
5799 : 00 8c 59 02 4c 71 48 8c  01
57a1 : 59 02 a5 0e 10 08 a5 64  c7
57a9 : 05 65 d0 15 f0 64 a5 61  c3
57b1 : d0 0f f0 5e 8c 59 02 a5  f8
57b9 : 0e 10 0b a5 64 05 65 d0  ec
57c1 : 51 a9 02 4c 65 48 a5 61  e3
57c9 : d0 48 f0 f5 8c 59 02 c8  e5
57d1 : 8e 5a 02 a5 0e f0 07 a5  91
57d9 : 64 f0 06 4c 1c 99 20 df  8f
57e1 : 4f 78 8d 3f ff b1 39 aa  7f
57e9 : a5 65 f0 0b 0a b0 08 d1  c8
57f1 : 39 8d 3e ff 58 90 04 8a  b0
57f9 : 4c 62 48 a8 4e 5a 02 b0  bf
5801 : 12 88 8a d0 02 a9 02 65  54
5809 : 39 48 a5 3a 69 00 48 a9  22
5811 : 8d 48 c8 78 8d 3f ff b1  3a
5819 : 39 aa c8 b1 39 8d 3e ff  09
5821 : 58 85 39 86 3a a0 00 4c  9c
5829 : 75 48 69 0f aa 9a 68 c9  b3
5831 : 8d f0 1e 0a d0 08 ba 8a  4c
5839 : 90 f0 69 07 d0 ee 4c 8c  4b
5841 : 8d 68 85 49 68 85 4a 68  3a
5849 : 91 49 c8 c0 05 d0 f8 a0  c5
5851 : 00 68 85 3a 68 85 39 4c  5e
5859 : 75 48 8c 59 02 a5 0e 10  e6
5861 : 09 a5 64 05 65 d0 c7 4c  8b
5869 : 71 48 a5 61 d0 c0 4c 71  bb
5871 : 48 8c 59 02 a5 0e 10 0b  b7
5879 : a5 64 05 65 f0 09 a9 01  3e
5881 : 4c 65 48 a5 61 d0 f7 c8  55
5889 : 78 8d 3f ff b1 39 4c 62  72
5891 : 48 c8 78 8d 3f ff b1 39  3a
5899 : 18 65 2d 85 64 c8 b1 39  26
58a1 : 65 2e 85 65 c8 b1 39 65  f5
58a9 : 2d 85 6c c8 b1 39 8d 3e  65
58b1 : ff 58 65 2e 85 6d a9 05  70
58b9 : 65 39 85 6a a5 3a 69 00  3b
58c1 : 85 6b b9 6a 00 91 64 88  e7
58c9 : 10 f8 a0 05 d0 ba a0 02  87
58d1 : 78 8d 3f ff b1 39 18 65  f0
58d9 : 2d 85 47 88 b1 39 65 2e  83
58e1 : 85 48 a5 39 69 03 48 a5  36
58e9 : 3a 69 00 48 b1 47 d0 07  88
58f1 : 8d 3e ff 58 4c 8d 9a 85  4f
58f9 : 3a 88 b1 47 85 39 a0 02  75
5901 : b1 47 85 49 c8 b1 47 85  23
5909 : 4a c8 b1 49 48 88 10 fa  4c
5911 : 8d 3e ff 58 a5 4a 48 a5  e1
5919 : 49 48 a5 0e 4c d6 4d c8  f4
5921 : 78 8d 3f ff b1 39 84 0c  3f
5929 : 85 0b c8 b1 39 85 45 c8  02
5931 : b1 39 8d 3e ff 58 85 46  0f
5939 : a5 31 85 5f e5 2f 85 69  85
5941 : a5 32 85 60 e5 30 aa 05  01
5949 : 69 f0 29 a0 05 18 78 8d  97
5951 : 3f ff b1 39 65 2f 85 6b  e0
5959 : 88 b1 39 65 30 85 6c a0  d7
5961 : 01 b1 6b 88 11 6b 8d [illegible]  46
5969 : ff 58 d0 66 a5 69 91 6b  58
5971 : c8 8a 91 6b a5 0b 0a 69  fe
5979 : 05 65 5f a4 60 90 01 c8  bd
5981 : 85 58 84 59 20 23 89 a0  01
5989 : 00 8c 59 02 84 72 a2 05  d6
5991 : a5 45 91 5f 10 01 ca c8  ef
5999 : a5 46 91 5f 10 02 ca ca  83
59a1 : 86 71 a5 0b a0 04 91 5f  da
59a9 : d0 03 20 ba 4e 20 9a 4f  49
59b1 : c8 e8 d0 03 18 69 01 91  76
59b9 : 5f c8 8a 91 5f 20 2f 9a  3a
59c1 : a4 22 86 71 85 72 c6 0b  63
59c9 : d0 e0 20 83 99 a9 06 4c  19
59d1 : 62 48 4c 21 99 c8 84 0a  95
59d9 : 20 24 5a f0 22 a5 61 a6  e2
59e1 : 62 a4 63 20 bd ff c6 0b  7f
59e9 : f0 15 20 58 5a 86 ae e0  cd
59f1 : 03 90 03 8e 77 02 c6 0b  88
59f9 : f0 05 20 58 5a 86 ad 20  50
5a01 : 06 5a 4c 55 48 ad 5a 02  51
5a09 : c9 5e 90 05 d0 12 4c e1  59
5a11 : a7 a5 ad d0 02 e6 ad a9  72
5a19 : 8b 48 a9 de 48 20 45 45  34
5a21 : 4c fa a7 8e 5a 02 a0 00  de
5a29 : a2 01 84 ab 84 ad 84 17  d8
5a31 : 84 90 86 0c 86 ae a9 19  d7
5a39 : 85 16 e6 39 d0 02 e6 3a  d7
5a41 : 78 8d 3f ff b1 39 8d 3e  e7
5a49 : ff 58 85 0b 60 46 0c 90  c1
5a51 : 06 4c d4 4f 4c 1c 99 68  79
5a59 : 18 69 01 85 45 68 69 00  54
5a61 : 85 46 68 10 0a 68 d0 ec  26
5a69 : 68 85 65 aa 6c 45 00 68  04
5a71 : 30 e2 68 38 e9 89 10 dc  18
5a79 : a8 68 aa 68 68 68 8a c8  92
5a81 : f0 e7 4a c8 d0 fc f0 e1  8d
5a89 : 20 24 5a 20 4e 5a 86 ac  81
5a91 : c6 0b f0 37 20 4e 5a 86  eb
5a99 : ae e0 03 90 05 8e 77 02  31
5aa1 : c6 ad c6 0b f0 25 20 4e  a6
5aa9 : 5a 86 ad c6 0b f0 1c 20  73
5ab1 : ba 4e a0 00 78 8d 3f ff  ab
5ab9 : b1 64 48 c8 b1 64 aa c8  42
5ac1 : b1 64 8d 3e ff 58 a8 68  06
5ac9 : 20 bd ff 20 50 a8 4c 55  f2
5ad1 : 48 20 24 5a 98 99 5e 02  52
5ad9 : c8 c0 1f d0 f8 a2 08 8e  c5
5ae1 : 77 02 a2 6f 8e 78 02 a5  f0
5ae9 : 0b 29 7f 85 82 46 0b 90  c1
5af1 : 34 a5 61 a6 62 86 22 a4  51
5af9 : 63 84 23 20 6f cc 8d 5d  b9
5b01 : 02 8d 6e 02 a9 5e 8d 70  4a
5b09 : 02 a9 02 8d 71 02 a0 00  bc
5b11 : 78 8d 3f ff b1 22 99 5e  6f
5b19 : 02 c8 cc 5d 02 d0 f5 8d  f8
5b21 : 3e ff 58 46 0c 46 0b 90  7e
5b29 : 24 20 ba 4e a0 02 78 8d  ed
5b31 : 3f ff b1 64 8d 75 02 88  06
5b39 : b1 64 8d 74 02 88 b1 64  02
5b41 : 8d 3e ff 58 8d 72 02 f0  4f
5b49 : 68 c9 11 b0 64 46 0b 46  21
5b51 : 0b 90 0e 20 4e 5a e0 20  a7
5b59 : b0 57 e0 03 90 53 8e 77  1a
5b61 : 02 46 0b 90 0d 20 4e 5a  1b
5b69 : e0 02 b0 45 8e 6f 02 8e  a9
5b71 : 73 02 46 0b 90 0a 20 4e  4f
5b79 : 5a e0 02 b0 34 8e 73 02  64
5b81 : 46 0b 46 0b 90 10 20 ba  bf
5b89 : 4e a6 64 a5 65 8e 79 02  ad
5b91 : 8d 7a 02 ce 7b 02 ae 5a  ed
5b99 : 02 bd 27 41 85 55 bd 30  c6
5ba1 : 41 85 56 a5 82 10 04 e0  6a
5ba9 : 62 d0 09 20 54 00 4c 55  db
5bb1 : 48 4c 1c 99 4c 46 cc 20  c4
5bb9 : 45 45 a9 8b 48 a9 de 48  5a
5bc1 : a9 01 8d 78 02 a9 00 4c  63
5bc9 : 5e c9 8a 48 20 61 5d 68  0b
5bd1 : 30 06 ac f3 04 c8 d0 04  80
5bd9 : aa 4c 83 86 8d ef 04 ae  21
5be1 : f7 04 9a a5 39 8d f0 04  01
5be9 : ae f3 04 a5 3a 8d f1 04  26
5bf1 : ad f2 04 8e f4 04 ac 5b  c3
5bf9 : 02 8c f5 04 ac 5c 02 8c  0e
5c01 : f6 04 a0 ff 8c f3 04 4c  32
5c09 : 22 58 ba 8e f7 04 a5 39  80
5c11 : 8d 5b 02 a6 3a 8e 5c 02  2f
5c19 : 18 69 02 4c 67 48 20 d4  d3
5c21 : 4f 20 2c 5c a9 01 85 0e  ec
5c29 : 4c 6f 48 20 c1 b4 20 d4  2f
5c31 : 4f e0 02 b0 10 8e e6 02  9c
5c39 : 4c 55 48 a5 0e 10 09 a6  c9
5c41 : 65 a5 64 f0 06 4c 1c 99  16
5c49 : 20 df 4f 8a f0 f7 68 85  f9
5c51 : 0e 68 85 64 68 85 65 ca  5f
5c59 : 86 50 a0 02 78 8d 3f ff  61
5c61 : b1 64 85 63 88 b1 64 85  c5
5c69 : 62 88 b1 64 8d 3e ff 58  84
5c71 : 85 61 8c 5a 02 68 68 85  25
5c79 : 6f 68 85 70 4c eb 42 a5  04
5c81 : 61 f0 39 a9 00 85 65 18  d0
5c89 : a5 61 65 50 b0 2e c5 69  a9
5c91 : 90 02 d0 28 a4 65 c4 61  a7
5c99 : f0 1d 98 18 65 50 a8 78  ad
5ca1 : 8d 3f ff b1 6a a4 65 d1  09
5ca9 : 62 8d 3e ff 58 f0 04 e6  4c
5cb1 : 50 d0 d0 e6 65 d0 dd e6  9c
5cb9 : 50 a5 50 2c a9 00 a0 00  93
5cc1 : 4c ec 50 20 d4 4f ca e0  50
5cc9 : 08 b0 2f 86 76 a9 19 85  ea
5cd1 : 16 68 68 85 64 68 85 65  50
5cd9 : a0 02 78 8d 3f ff b1 64  ce
5ce1 : 85 63 85 23 88 b1 64 85  90
5ce9 : 22 85 62 88 b1 64 8d 3e  68
5cf1 : ff 58 85 61 20 ba b7 4c  f9
5cf9 : 55 48 4c 1c 99 20 2b b7  c0
5d01 : 4c 55 48 20 d4 4f ca f0  e3
5d09 : 06 ca d0 ee a2 fd 2c a2  96
5d11 : fa 78 8e 08 ff ad 08 ff  79
5d19 : 8e 08 ff cd 08 ff d0 f2  0e
5d21 : 58 49 ff a8 29 0f aa bd  64
5d29 : f0 bf c0 0f 90 02 09 80  49
5d31 : 4c ea 50 a9 19 85 16 a4  9b
5d39 : 61 f0 17 c0 04 90 02 a0  fe
5d41 : 04 78 8d 3f ff 88 b1 62  9c
5d49 : 99 e7 04 88 10 f8 8d 3e  63
5d51 : ff 58 4c 55 48 20 61 5d  00
5d59 : a9 ff 8d f3 04 4c 6f 48  d5
5d61 : a9 86 a2 86 d0 04 a9 cb  32
5d69 : a2 5b 8d 00 03 8e 01 03  cb
5d71 : 60 c8 78 8d 3f ff b1 39  32
5d79 : 8d f3 04 c8 b1 39 8d 3e  b2
5d81 : ff 58 8d f2 04 20 67 5d  08
5d89 : a9 03 4c 62 48 4c b9 b4  4a
5d91 : ad f5 04 85 39 ad f6 04  cf
5d99 : 85 3a ae f4 04 e8 f0 ed  ad
5da1 : ca 8e f3 04 a2 ff 8e f4  7e
5da9 : 04 4c 67 5d 20 9b 5d c8  3f
5db1 : 4c 14 58 20 91 5d c8 78  3a
5db9 : 8d 3f ff b1 39 4c 62 48  2c
5dc1 : 20 91 5d 4c 75 48 a9 f7  bb
5dc9 : a2 ae d0 0a e6 39 d0 02  b7
5dd1 : e6 3a a9 53 a2 8c 85 55  f8
5dd9 : 86 56 a5 39 85 3b a5 3a  58
5de1 : 85 3c 20 79 04 20 54 00  4e
5de9 : 4c 4d 48 20 58 5a ca 86  83
5df1 : 6e 20 58 5a 68 68 85 6f  8f
5df9 : 68 85 70 a9 19 85 16 a0  cc
5e01 : 00 78 8d 3f ff b1 6f 85  df
```

```
5e09 : 69 c8 b1 6f 38 e5 6e 85  a8
5e11 : 6a c8 b1 6f e9 00 85 6b  c5
5e19 : e4 69 90 02 a6 69 8a f0  d8
5e21 : 15 18 65 6e b0 17 c5 61  07
5e29 : 90 02 d0 11 a4 6e b1 6a  6a
5e31 : 91 62 c8 ca d0 f8 8d 3e  06
5e39 : ff 58 4c 55 48 8d 3e ff  0c
5e41 : 58 4c 1c 99 a5 37 a4 38  11
5e49 : 84 4f 85 4e c4 34 d0 04  d9
5e51 : c5 33 f0 5e 90 5c e9 02  4f
5e59 : 85 4e b0 02 c6 4f a0 01  dd
5e61 : 78 8d 3f ff b1 4e c9 ff  24
5e69 : f0 17 85 23 88 b1 4e 85  05
5e71 : 22 a5 4e 38 f1 22 8d 3e  e3
5e79 : ff 58 a4 4f b0 cc 88 90  6c
5e81 : c7 a5 4e 69 01 85 35 a5  38
5e89 : 4f 69 00 85 36 88 a5 4e  18
5e91 : 38 f1 4e 8d 3e ff 58 a4  96
5e99 : 4f b0 03 88 84 4f 85 4e  88
5ea1 : c4 34 d0 04 c5 33 f0 02  f2
5ea9 : b0 20 a5 35 a4 36 85 33  f2
5eb1 : 84 34 38 e9 02 b0 02 88  59
5eb9 : 38 e5 61 b0 01 88 c4 32  1e
5ec1 : d0 02 c5 31 90 01 60 4c  55
5ec9 : 81 86 e9 02 85 4e b0 02  da
5ed1 : c6 4f a0 01 78 8d 3f ff  78
5ed9 : b1 4e c9 ff f0 af 85 23  0c
5ee1 : a5 35 e9 01 85 35 b0 02  84
5ee9 : c6 36 a5 23 91 35 88 b1  e0
5ef1 : 4e 85 22 91 35 a5 4e 38  e7
5ef9 : f1 22 85 4e b0 02 c6 4f  fb
5f01 : a5 35 38 f1 22 85 35 c8  42
5f09 : 91 22 c8 a5 36 e9 00 85  50
5f11 : 36 91 22 a0 00 b1 22 a8  14
5f19 : 88 f0 07 b1 4e 91 35 88  69
5f21 : d0 f9 b1 4e 91 35 8d 3e  99
5f29 : ff 58 a5 4e a4 4f 4c a1  c1
5f31 : 5e d1 a6 b0 a9 b0 a9 3e  7b
5f39 : 5f 46 5f 47 5f f0 10 01  3c
5f41 : da aa 00 00 16 ff 15 5b  dd
5f49 : e9 58 c0 80 c1 b1 c2 b7  c3
5f51 : c3 b1 c4 b7 c5 b2 c6 b7  91
5f59 : c7 1a 89 5b 5c de 31 2c  d5
5f61 : 31 3a 5c e5 31 2c 31 2c  15
5f69 : 31 a4 39 2c 39 3a 5c e5  63
5f71 : 31 2c 39 2c 31 a4 31 2c  e2
5f79 : 39 3a 5c e5 31 2c 35 2c  45
5f81 : 31 a4 35 2c 39 3a 5c e5  7a
5f89 : 31 2c 31 2c 35 a4 39 2c  58
5f91 : 35 3a 5c e5 30 2c 34 2c  45
5f99 : 34 a4 36 2c 36 3a 5c e5  a5
5fa1 : 30 2c 36 2c 34 a4 34 2c  8c
5fa9 : 36 3a 5c e4 53 24 2c 31  19
5fb1 : 2c 31 2c 39 2c 39 3a 5b  d4
5fb9 : 5c de 30 2c 31 3a b1 61  84
5fc1 : b2 61 a6 80 61 b0 a7 05  22
5fc9 : 40 17 eb 11 11 11 3c bf  bc
5fd1 : 40 ed 50 20 45 20 44 3e  03
5fd9 : eb 11 11 11 3c ba 40 e7  1e
5fe1 : 10 44 52 2e 48 41 4e 53  dc
5fe9 : 2d 57 2e 4d 45 4c 5a 45  a2
5ff1 : 52 3e bd 40 e7 0a 32 31  d4
5ff9 : 36 30 20 53 54 41 44 45  a5
6001 : 3e e7 09 11 11 11 11 11  97
6009 : 11 11 11 11 3c b9 40 e7  6c
6011 : 12 56 45 52 53 49 4f 4e  43
6019 : 20 31 36 2e 30 38 2e 31  05
6021 : 39 38 36 3e a7 01 67 c9  7f
6029 : a6 ef ca 8a 10 01 ce 80  10
6031 : 00 07 89 b3 10 02 c7 80  bf
6039 : 00 09 8a b2 10 02 52 00  11
6041 : 00 0b 8a b1 10 02 42 00  ba
6049 : 00 0d b4 10 01 4d 57 00  d7
6051 : 0f b4 10 01 4d 50 00 11  58
6059 : b2 10 01 44 52 00 13 b2  b3
6061 : 10 01 43 00 00 15 b3 10  5a
6069 : 01 4c 00 00 17 b2 10 01  da
6071 : 4d 00 00 19 b4 10 01 41  34
6079 : 00 00 1b b4 10 01 41 80  e6
6081 : 00 1d b3 10 01 4b 00 00  69
6089 : 1f b2 10 01 42 80 00 21  90
6091 : b4 10 01 42 50 00 23 b6  d5
6099 : 10 01 55 80 00 25 b1 10  9f
60a1 : 01 53 80 00 27 a7 03 e8  fa
60a9 : cb a8 77 03 12 6e 98 cc  97
60b1 : a8 6d 06 37 bd 06 cd b1  1f
60b9 : 0e ce b1 ba 28 0a cf a8  55
60c1 : 98 18 96 80 00 d0 b0 d1  08
60c9 : b0 d2 b4 a0 12 11 92 b0  79
60d1 : e4 1b 92 b0 e4 23 92 b0  11
60d9 : e4 0f 13 b0 a8 94 74 24  69
60e1 : 00 00 e4 1b b1 d3 8b d4  0f
60e9 : b1 d5 b1 d6 a8 80 73 33  8f
60f1 : 33 33 d7 a6 9d d8 a6 5f  82
60f9 : d9 a8 88 20 80 00 00 da  0a
6101 : a8 87 4f 00 00 00 db ba  26
6109 : dc 9c 97 0a dd b0 de a7  89
6111 : 09 2e df a8 81 07 ae 14  71
6119 : 7b e0 20 b0 e0 21 b0 e0  be
6121 : 22 b8 e0 23 e9 3f e0 24  a0
6129 : b0 80 e4 1d b1 e9 59 e4  90
6131 : 1d b2 e9 5a e4 1d 8a e0  90
6139 : 25 89 e0 26 1a 87 66 b0  f9
6141 : e7 1d 41 55 47 45 4e 20  ca
6149 : 46 4f 52 4d 45 20 42 45  5e
6151 : 57 45 47 20 44 41 54 45  4b
6159 : 4e 20 4b 4f 50 49 45 e4  a2
6161 : 25 b1 e7 1d 4d 45 53 53  ef
6169 : 57 20 47 45 52 41 44 20  cb
6171 : 44 52 45 48 47 20 4d 41  66
6179 : 53 54 42 20 53 50 49 45  f2
6181 : 47 e4 25 b2 e7 1d 4c 41  f5
6189 : 45 4e 47 20 57 49 4e 4b  5b
6191 : 4c 20 41 42 53 50 47 20  9b
6199 : 41 42 53 50 45 20 41 42  b9
61a1 : 53 47 47 e4 25 b3 e7 1d  d0
61a9 : 50 55 4e 4b 54 20 4c 49  ab
61b1 : 4e 49 45 20 58 58 58 58  54
61b9 : 58 20 53 43 48 4e 54 20  e7
61c1 : 42 49 42 4c 49 e4 25 b4  7c
61c9 : e7 1d 44 4f 50 4c 54 20  33
61d1 : 4c 4f 45 53 43 20 4c 49  7a
61d9 : 4e 5a 50 20 4c 4f 54 47  8c
61e1 : 52 20 4c 4f 54 45 42 e4  83
61e9 : 25 b5 e7 1d 5a 55 53 50  c5
61f1 : 50 20 4c 4f 45 50 50 20  a7
61f9 : 4c 49 4e 50 50 20 4c 49  51
6201 : 4e 45 57 20 4e 4f 52 4d  0f
6209 : 41 e4 25 b6 e7 1d 53 43  18
6211 : 48 47 45 20 53 43 48 47  51
6219 : 47 20 53 43 48 45 46 20  b6
6221 : 48 50 52 4f 46 20 50 52  5b
6229 : 4f 4a 4b e4 25 5c de 31  20
6231 : 3a 1a 68 96 5c de 30 3a  57
6239 : ed 93 11 11 11 11 3c ba  56
6241 : 41 e7 14 12 20 50 45 44  df
6249 : 20 42 45 45 4e 44 45 4e  3d
6251 : 20 28 4a 2f 4e 29 20 3e  29
6259 : 1a 88 11 81 e9 4a 05 52  d5
6261 : 62 2e 5b 4f b0 d2 b2 a0  49
6269 : 12 11 92 92 a4 1b 92 a4  b1
6271 : 23 08 e4 15 13 b0 a4 15  e8
6279 : b0 a4 15 09 b1 a4 15 b1  da
6281 : a4 15 09 07 e0 27 a0 27  eb
6289 : 26 e0 28 a0 28 8d 04 1f  7b
6291 : 12 b0 b0 a4 1b a8 7a 23  e3
6299 : d7 0a 3e 07 e4 1b [illegible] 62  36
62a1 : 65 a0 27 b2 a4 15 b2 a4  7d
62a9 : 15 09 07 e0 27 a0 27 26  81
62b1 : e0 29 b0 b1 a4 15 0e a0  f5
62b9 : 28 0a e4 17 b1 b0 a4 15  60
62c1 : a0 28 0a e4 17 b2 b0 e4  28
62c9 : 17 b0 b1 a4 17 0e b2 a4  2f
62d1 : 15 09 a0 29 0a e4 19 b1  48
62d9 : b0 a4 17 b2 a4 15 09 a0  50
62e1 : 29 0a e4 19 b2 a0 28 a0  7e
62e9 : 29 0a e4 19 1d b0 e0 2a  a3
62f1 : 1a 62 65 e7 16 56 53 49  87
62f9 : 46 43 46 53 45 53 49 58  a2
6301 : 4e 46 4d 41 46 53 54 55  e9
6309 : 42 45 46 e0 2b b0 e0 2c  b0
6311 : 94 a0 29 0a e0 2d 97 a0  98
6319 : 2d 09 e0 2e 8c a0 27 09  45
6321 : e0 2f a0 30 d2 a0 31 a0  ff
6329 : 12 11 92 a4 07 8e 02 52  8f
6331 : 63 c1 a0 27 e0 32 b0 e0  a6
6339 : 33 b0 e0 34 b0 e0 35 b2  cf
6341 : a0 35 11 92 a0 35 a4 0b  6f
6349 : a0 35 a4 23 08 e0 36 a0  b3
6351 : 32 a0 36 a0 35 a4 15 09  54
6359 : 08 e0 32 a0 33 a0 36 a0  c4
6361 : 35 a4 17 09 07 e0 33 a0  55
6369 : 34 a0 36 a0 35 a4 19 09  7e
6371 : 07 e0 34 13 a0 32 22 a0  bd
6379 : 2f 04 52 65 1c a0 27 a0  90
6381 : 32 0a e0 36 a0 36 a0 33  5c
6389 : 09 e0 37 92 b0 9a a0 2d  df
6391 : a0 37 09 07 e4 0d a0 36  96
6399 : a0 34 09 e0 38 92 b1 9b  c8
63a1 : a0 2e a0 38 09 08 e4 0d  06
63a9 : a0 37 a0 37 09 a0 38 a0  ac
63b1 : 38 09 07 e0 39 a0 39 a0  0a
63b9 : 2c 01 1f 06 a0 39 e0 2c  9e
63c1 : a0 12 14 b4 a0 2c 26 a0  4b
63c9 : 29 0a 2d a7 0e 10 09 aa  12
63d1 : 0a a8 80 00 00 00 00 07  5e
63d9 : 21 ba 0a e4 1b 95 b0 02  9c
63e1 : 1f 06 b0 e0 3a 1d 1a 64  09
63e9 : 25 a0 3a b0 02 58 94 a0  79
63f1 : 3b 0a e0 3b b0 d2 a0 25  3f
63f9 : a0 12 11 92 a4 07 8e 02  fa
6401 : 1f 04 13 1d 92 b0 92 b0  e5
6409 : a4 0d 9a 08 a0 3b 09 9a  19
6411 : 07 e4 0d 92 b1 92 b1 a4  e0
6419 : 0d 9b 08 a0 3b 09 9b 07  82
6421 : e4 0d 13 1d 94 e0 3b b8  a3
6429 : e0 3a a8 88 47 66 66 66  70
6431 : e0 3c b0 e0 3d a8 89 1f  f5
6439 : b3 33 33 e0 3e a0 30 d2  be
6441 : a0 31 a0 12 11 92 a4 07  2a
6449 : 8e 02 52 64 86 92 b0 a4  02
6451 : 0d e0 35 a0 35 a0 3d 04  85
6459 : 1f 06 a0 35 e0 3d a0 35  2f
6461 : a0 3e 01 1f 06 a0 35 e0  41
6469 : 3e 92 b1 a4 0d e0 35 a0  df
6471 : 35 a0 3a 04 1f 06 a0 35  15
6479 : e0 3a a0 35 a0 3c 01 1f  73
6481 : 06 a0 35 e0 3c a0 12 14  7a
6489 : a0 3a b8 02 a0 3c a8 88  54
6491 : 47 66 66 66 02 0c a0 3d  ef
6499 : b0 02 0c a0 3e a8 89 1f  ef
64a1 : b3 33 33 02 0c 1f 06 b0  2e
64a9 : e0 3a 1d a0 3e 9a 08 e0  9c
64b1 : 3e 9a a0 3d 08 e0 3d a0  ca
64b9 : 3d a0 3e 01 1f 06 a0 3d  15
64c1 : e0 3e a0 3e 98 0a e0 3e  8a
64c9 : a0 3c 9b 08 e0 3c 9b a0  0f
64d1 : 3a 08 e0 3a a0 3a a0 3c  66
64d9 : 01 1f 06 a0 3a e0 3c a0  dc
64e1 : 3c 99 0a e0 3c a0 3c a0  83
64e9 : 3e 01 1f 06 a0 3c e0 3e  1c
64f1 : a0 3e 93 04 1f 06 b0 e0  bc
64f9 : 3a 1d 94 a0 3e 0a 93 09  90
6501 : d4 b5 94 28 8f 09 21 08  b0
6509 : d2 ba 92 0b e0 36 94 a0  92
6511 : 36 09 21 a0 36 0a d4 b1  93
6519 : e0 3a 1d b1 e0 2a 1a 6a  30
6521 : ce ee 93 50 55 4e 4b 54  f3
6529 : 3c 92 3c e7 0f 20 4e 41  68
6531 : 48 45 20 42 49 4c 44 45  ff
6539 : 42 45 4e 45 3e e7 14 11  f0
6541 : 41 55 47 45 4e 50 55 4e  01
6549 : 4b 54 20 56 45 52 4c 45  34
6551 : 47 45 4e 3e 5c de 30 3a  88
6559 : 1a 87 fd 5c de 31 3a b1  05
6561 : e0 3f 1a 67 57 b0 e0 3f  51
6569 : b0 e0 30 a0 25 e0 31 1a  fc
6571 : 6a bf 19 62 f1 5b a0 30  2a
6579 : d2 a0 31 a0 12 11 92 b2  55
6581 : a4 09 e0 35 92 b3 a4 09  f4
6589 : e0 40 a0 35 8e 02 a0 40  54
6591 : 8e 02 0d 52 65 b7 5c e5  ff
6599 : 31 2c 42 28 4a 2c 30 29  8f
65a1 : 2c 42 28 4a 2c 31 29 a4  7c
65a9 : 42 28 4c 2c 30 29 2c 42  19
65b1 : 28 4c 2c 31 29 3a 13 a7  31
65b9 : 01 36 e0 35 b0 d2 b1 a0  5e
65c1 : 12 11 5c e5 31 2c 49 ac  23
65c9 : 4a 2c 31 39 39 a4 49 ac  d4
65d1 : 4a aa 39 2c 31 39 39 3a  7a
65d9 : 5c e5 31 2c 49 ac 33 31  23
65e1 : 39 2c 31 39 30 a4 49 ac  4a
65e9 : 33 31 39 2c 31 39 39 3a  bf
65f1 : 13 b1 d1 19 6a ce 96 b1  4f
65f9 : 02 1f 10 a7 12 06 18 2c  8e
6601 : 47 47 2c 52 52 2c 30 3a  fd
6609 : 1d b0 d2 a0 26 a0 12 11  19
6611 : b0 e0 40 b1 a0 40 11 92  ed
6619 : a0 40 a4 09 e0 41 a0 41  41
6621 : 8e 02 1f 0a 92 b2 8e e4  7c
6629 : 09 19 66 55 b0 e0 35 a0  2b
6631 : 25 a0 35 11 a0 35 a4 07  6a
6639 : a0 41 05 1f 0d a0 35 14  72
6641 : 92 b2 8e e4 09 19 66 55  0a
6649 : 92 a0 40 b2 07 a0 35 e4  a6
6651 : 09 a0 40 14 a0 12 14 1d  62
6659 : a0 2b 2f e0 42 a0 42 b0  0a
6661 : 02 58 5c e0 31 2c 4a 54  09
6669 : 2c 49 54 2c 58 24 3a 1d  9e
6671 : 5c e4 53 24 28 30 29 2c  9a
6679 : 30 2c 30 2c 37 31 2c 31  61
6681 : 39 3a 5c e4 53 24 28 31  e4
6689 : 29 2c 30 2c 32 30 2c 37  1e
6691 : 31 2c 33 39 3a b3 94 e4  2a
6699 : 1b b0 e0 30 b4 e0 31 a0  a3
66a1 : 30 e0 45 a0 31 a0 45 11  f6
66a9 : a0 45 a4 1b 8b 09 a8 80  1d
66b1 : 00 00 00 00 07 21 8b 0a  6d
66b9 : e0 36 ef 20 20 20 20 20  78
66c1 : 20 20 a0 36 30 07 b9 35  6d
66c9 : e0 2b a0 45 e0 44 b0 e0  c4
66d1 : 43 1a 66 59 13 1d 1a 68  39
66d9 : 47 e7 17 93 42 4c 49 43  7e
66e1 : 4b 50 55 4e 4b 54 4b 4f  97
66e9 : 4f 52 44 49 4e 41 54 45  66
66f1 : 4e 11 3e 5c de 30 3a b0  9d
66f9 : a6 ef 17 b0 d2 b2 a0 12  dc
6701 : 11 92 a4 1d 3c e7 0b 2d  b2
6709 : 4b 4f 4f 52 44 49 4e 41  64
```

Listing 4. »PED 2« (Fortsetzung)

```
6711 : 54 45 3c 92 a4 23 3c fc  b8
6719 : 41 50 92 a4 23 53 13 e7  a4
6721 : 0e 11 11 5a 4f 4f 4d 46  79
6729 : 41 4b 54 4f 52 20 20 3c  2e
6731 : 93 3c fc 41 50 a0 13 53  47
6739 : 93 22 d3 93 8c 04 1f 04  b2
6741 : 8c d3 93 f9 01 1f 04 f9  e8
6749 : d3 5c de 31 3a 19 67 5a  e7
6751 : 1a 69 dc b0 e0 3f 1a 66  aa
6759 : 71 b0 e0 46 b1 e0 30 b9  7a
6761 : e0 31 b2 e0 47 e8 e0 48  72
6769 : 1a 68 23 b0 a6 ef 17 81  df
6771 : 4d 81 e9 5a 02 52 66 d7  40
6779 : 81 bd 33 02 a0 3f b0 02  b1
6781 : 0c 1f 10 1a 68 47 b3 a4  3d
6789 : 1b 22 d4 1a 6a 48 19 67  4a
6791 : 57 81 80 02 1f 0d 1a 68  9d
6799 : 47 b3 a4 1b 22 d4 19 68  44
67a1 : 7c 81 f1 33 02 1f 08 1a  2e
67a9 : 68 47 19 67 63 81 fd 33  89
67b1 : 02 52 68 69 81 32 e0 36  bd
67b9 : a0 36 a6 2b 02 a0 36 a6  cf
67c1 : 2d 02 0d a0 47 b2 02 0c  71
67c9 : 52 67 da a0 36 a6 30 04  fb
67d1 : a0 36 a6 39 01 0d 52 67  ee
67d9 : 70 a0 47 b2 02 1f 05 1a  23
67e1 : 68 0c a0 46 e0 44 a0 47  81
67e9 : e0 43 81 e0 2b 1a 66 59  b7
67f1 : a0 47 b1 07 e0 47 a0 48  dd
67f9 : 81 07 e0 48 a0 47 b9 02  6e
6801 : 1f 08 f1 33 c1 19 67 a2  cf
6809 : 19 67 70 e7 08 20 20 20  31
6811 : 20 20 20 20 20 e0 2b a0  44
6819 : 46 e0 44 b1 e0 43 1a 66  74
6821 : 59 1d 5c e0 31 2c 49 41  58
6829 : ab 31 2c 49 5a 2c 22 3e  ad
6831 : 22 2c 31 3a 1d 5c e0 31  98
6839 : 2c 49 41 ab 31 2c 49 5a  1e
6841 : 2c 22 20 22 3a 1d 1a 68  91
6849 : 36 a0 48 e8 05 1f 0b b0  d5
6851 : d1 a0 46 a0 48 31 e4 1b  f0
6859 : a0 46 b1 07 e0 46 a0 46  b9
6861 : b4 02 1f 05 b0 e0 46 1d  e4
6869 : 1a 68 0c a0 46 a4 1b 30  25
6871 : e0 2b b1 e0 43 1a 66 59  c1
6879 : 19 67 63 5c e3 53 24 28  64
6881 : 30 29 2c 30 2c 30 3a 5c  3d
6889 : e3 53 24 28 31 29 2c 30  91
6891 : 2c 32 30 3a 1d b0 e0 49  97
6899 : 1a 98 ae 81 80 02 58 92  7a
68a1 : e0 4a a0 4a 1c 0c 67 51  7a
68a9 : 95 46 8b 14 75 48 68 dc  bc
68b1 : 19 68 96 1a 6a bf b0 d2  f4
68b9 : a0 25 a0 12 11 92 a4 07  9c
68c1 : 8e 02 1f 06 13 19 6a 61  3f
68c9 : 92 b0 92 b0 a4 0d 9a 08  9b
68d1 : a0 3b 09 9a 07 e4 0d 13  96
68d9 : 19 6a 61 5c de 30 3a a0  a5
68e1 : 4b b0 02 1f 22 e7 15 93  c6
68e9 : 4b 45 49 4e 20 42 49 4c  c5
68f1 : 44 20 56 45 52 46 55 45  bb
68f9 : 47 42 41 52 3e 1a 87 fd  cb
6901 : 5c de 31 3a 1d e7 12 93  e0
6909 : 48 41 52 44 43 4f 50 59  b2
6911 : 20 46 4f 52 4d 41 54 45  2d
6919 : 3a 3e b0 a6 ef 17 e7 19  fd
6921 : 11 54 3d 54 56 2f 20 4d  30
6929 : 3d 4d 50 53 38 30 31 2f  b4
6931 : 20 58 3d 52 45 54 55 52  08
6939 : 4e 3e a0 48 4d a0 48 e9  a6
6941 : 54 05 a0 48 e9 4d 05 0c  7e
6949 : 1f 07 5c de 31 3a 1d b4  a1
6951 : b1 60 02 b1 44 ab b0 04  56
6959 : 1f 0c b1 61 1a 6a 2a 5c  6d
6961 : de 31 3a 1d 1a 80 7c a0  e3
6969 : 22 a6 2a 01 1f 22 e7 1d  66
6971 : 11 53 45 49 54 45 4e 55  fa
6979 : 45 42 45 52 4c 41 55 46  2c
6981 : 20 42 45 49 20 48 41 52  2b
6989 : 44 43 4f 50 59 3e b0 a6  e4
6991 : ef 17 e7 15 11 53 45 49  fc
6999 : 54 45 4e 56 4f 52 53 43  4a
69a1 : 48 55 42 20 28 4a 2f 4e  57
69a9 : 29 3e a0 2b 4d a0 2b e9  d9
69b1 : 4a 02 1f 05 1a 80 88 5c  e5
69b9 : de 31 3a 1a 69 dc a0 48  92
69c1 : e9 54 02 52 69 fb 97 a0  b5
69c9 : 20 0a e0 3b 1a 68 b4 1a  7a
69d1 : 69 fb b1 a0 3b 0a e0 3b  b6
69d9 : 19 68 b4 ee 20 20 20 20  f5
69e1 : 20 20 c1 81 81 07 81 07  16
69e9 : 81 07 81 07 e0 2b b0 e0  1b
69f1 : 44 bb e0 43 b0 e0 46 19  11
69f9 : 66 59 b1 61 a7 10 30 18  90
6a01 : 3a 1a 89 5b a0 22 f4 07  13
6a09 : e0 22 a0 22 a6 3e 04 58  84
6a11 : a0 22 a6 48 04 1f 0c b4  48
6a19 : b1 60 02 1a 80 88 b1 61  94
6a21 : 1d a0 22 a6 47 08 e0 22  68
6a29 : 1d e7 18 93 44 52 55 43  65
6a31 : 4b 45 52 20 45 49 4e 53  36
6a39 : 43 48 41 4c 54 45 4e 20  63
6a41 : 55 4e 44 3e 19 87 fd 1a  90
6a49 : 6a bf a0 4b b0 02 1f 08  cc
6a51 : 1a 65 f7 b1 e0 4b b0 e0  3f
6a59 : 30 a0 25 e0 31 1a 62 ee  8a
6a61 : b0 e0 30 a0 26 e0 31 19  02
6a69 : 65 76 1a 6a bf 91 b0 02  2c
6a71 : 52 6a 57 a0 25 e0 30 a0  3e
6a79 : 25 e0 31 1a 62 ee a0 2a  12
6a81 : b0 02 a0 3a b0 02 0c 52  92
6a89 : 6a ce 19 6a 61 1a 6a bf  fe
6a91 : 1a 65 f7 b1 e0 4b 91 b0  a2
6a99 : 02 52 6a 57 a0 4c e0 30  9a
6aa1 : a0 25 e0 31 1a 62 ee a0  e4
6aa9 : 3a b1 02 a0 2a b1 02 0d  a3
6ab1 : 52 6a 61 a0 4d e0 30 a0  83
6ab9 : 26 e0 31 19 65 77 a0 21  96
6ac1 : b0 02 1f 0a bb a8 90 7f  be
6ac9 : 06 00 00 17 1d a0 21 b0  6f
6ad1 : 02 1f 0a fb a8 90 7f 06  7e
6ad9 : 00 00 17 1d a0 21 e0 49  6c
6ae1 : b1 e0 21 e7 10 93 41 4e  87
6ae9 : 53 49 43 48 54 53 42 41  26
6af1 : 48 4e 45 4e 3a 3e e8 e0  76
6af9 : 4e 50 e7 22 11 47 45 52  b3
6b01 : 41 44 45 2c 20 4b 52 45  6b
6b09 : 49 53 20 4f 44 45 52 20  e6
6b11 : 52 45 54 55 52 4e 20 28  2e
6b19 : 47 2f 4b 2f 58 29 3c a0  b2
6b21 : 4e 53 a0 4e 80 02 1f 09  b1
6b29 : a0 49 e0 21 19 75 4c a0  7a
6b31 : 4e e9 4b 05 a0 4e e9 47  9a
6b39 : 05 0c 52 6a e4 e9 32 c1  10
6b41 : 50 e7 16 11 42 49 4c 44  55
6b49 : 41 4e 5a 41 48 4c 20 28  28
6b51 : 32 2d 33 36 30 30 2f 58  9f
6b59 : 29 3c 81 53 81 31 e0 4f  2f
6b61 : a0 4f b2 04 a0 4f a7 0e  15
6b69 : 10 01 0d 52 6a e4 1a 6c  97
6b71 : 51 5c de 31 3a b0 a6 ef  72
6b79 : 17 e9 93 3e 1a 69 dc b1  f5
6b81 : e0 45 a0 4f a0 45 11 1a  c3
6b89 : 6c 16 a0 4e e9 4b 02 1f  31
6b91 : 05 1a 6c 36 1a 6b [illegible] 1a  ea
6b99 : 6a 48 ec 42 49 4c 44 a0  f4
6ba1 : 45 30 07 e0 2b 1a 69 ef  e5
6ba9 : a0 50 46 a0 50 80 05 1f  72
6bb1 : 05 a0 45 14 a0 45 a0 4f  30
6bb9 : b1 07 02 1f 05 a0 50 4d  84
6bc1 : 5c de 30 3a b0 a6 ef 17  0e
6bc9 : 19 6a e4 b0 d2 b2 a0 12  d0
6bd1 : 11 92 a4 1b e0 36 b1 e0  00
6bd9 : 39 a0 36 b0 04 1f 0b b1  cf
6be1 : 0e e0 39 a0 36 0e e0 36  85
6be9 : a0 36 8c 04 1f 0a 92 b0  36
6bf1 : e4 1b a0 12 14 1d ba b5  4e
6bf9 : a0 36 28 8f 09 21 08 0b  80
6c01 : e0 2c 92 a0 39 a0 36 a0  63
6c09 : 2c 09 21 09 a0 2c 0a e4  81
6c11 : 1b a0 12 14 1d b0 d2 b2  8b
6c19 : a0 12 11 92 92 a4 1f a0  65
6c21 : 45 b1 08 92 a4 13 92 a4  0a
6c29 : 1f 08 09 a0 4f b1 08 0a  59
6c31 : 07 e4 1b 13 1d b0 a4 1b  f4
6c39 : b1 a4 1b 2a 09 e0 36 b1  1c
6c41 : b0 a4 1b b1 a4 1b 2b 09  22
6c49 : e4 1b b0 a0 36 e4 1b 1d  2c
6c51 : e7 0f 11 56 45 52 47 52  78
6c59 : 4f 45 53 53 45 52 55 4e  63
6c61 : 47 3e 94 3c f4 41 50 a0  50
6c69 : 14 53 94 22 21 d4 e7 0b  ff
6c71 : 11 53 54 41 52 54 50 55  1d
6c79 : 4e 4b 54 3e b0 d2 b2 a0  f7
6c81 : 12 11 92 92 a4 1b e4 1f  08
6c89 : 92 a4 1b 3c f4 41 50 92  7b
6c91 : a4 1f 53 13 e7 09 11 45  92
6c99 : 4e 44 50 55 4e 4b 54 3e  d5
6ca1 : b0 d2 b2 a0 12 11 92 92  94
6ca9 : a4 1f e4 13 92 a4 1f 3c  bc
6cb1 : f4 41 50 92 a4 13 53 13  03
6cb9 : a0 4e e9 47 02 58 b0 a4  d3
6cc1 : 1f b0 a4 1f 09 b1 a4 1f  34
6cc9 : b1 a4 1f 09 07 26 e0 36  47
6cd1 : b0 a4 13 b0 a4 13 09 b1  19
6cd9 : a4 13 b1 a4 13 09 07 26  ea
6ce1 : e0 39 aa b2 0a e0 2c b0  18
6ce9 : a4 1f b0 04 1f 07 a0 2c  cf
6cf1 : 0e e0 2c b0 a4 1f b0 05  a1
6cf9 : 1f 19 b1 a4 1f b0 a4 1f  ee
6d01 : 0a 2d e0 2c b0 a4 1f b0  6d
6d09 : 04 1f 08 a0 2c aa 07 e0  a9
6d11 : 2c aa b2 0a e0 32 b0 a4  2c
6d19 : 13 b0 04 1f 07 a0 32 0e  c4
6d21 : e0 32 b0 a4 13 b0 05 1f  e4
6d29 : 19 b1 a4 13 b0 a4 13 0a  37
6d31 : 2d e0 32 b0 a4 13 b0 04  1f
6d39 : 1f 08 a0 32 aa 07 e0 32  95
6d41 : b0 a0 36 e4 1f b1 a0 2c  c6
6d49 : e4 1f b0 a0 39 e4 13 b1  67
6d51 : a0 32 e4 13 a0 2c a0 32  f8
6d59 : 08 22 8d 04 1f 0b b1 a0  a9
6d61 : 32 b2 aa 09 07 e4 13 1d  d6
6d69 : 89 e0 37 f3 e0 38 b2 a0  8a
6d71 : 38 b1 07 09 e0 4d b3 e0  6e
6d79 : 51 b0 e0 3a b0 b3 e4 1f  1c
6d81 : b1 bb e4 1f b2 f7 e4 1f  ea
6d89 : b3 ff e4 1f b0 d2 a0 51  20
6d91 : a0 12 11 92 92 a4 1f b3  03
6d99 : 07 e4 17 13 1a 70 bb 1a  83
6da1 : 6e 25 a0 35 b7 02 58 a0  9f
6da9 : 35 b5 02 1f 09 a0 3a a0  dd
6db1 : 4d 08 e0 3a a0 35 b6 02  14
6db9 : 1f 09 a0 3a a0 4d 07 e0  1f
6dc1 : 3a a0 3a b0 04 1f 0b a0  97
6dc9 : 37 a0 4d 08 b1 07 e0 3a  f0
6dd1 : a0 3a a0 37 01 1f 05 b0  1c
6dd9 : e0 3a 19 6d 9d a0 52 b3  5a
6de1 : 08 e0 52 b2 e0 51 a0 52  04
6de9 : 8e 02 1f 08 b3 e0 51 b3  30
6df1 : e0 52 8a e0 37 f3 e0 38  c0
6df9 : b0 e0 3a b0 b1 e4 1f b0  de
6e01 : b4 e4 17 b1 d2 a0 51 a0  dc
6e09 : 12 11 92 bb 92 09 b5 08  18
6e11 : e4 1f 92 92 a4 1f b9 07  b4
6e19 : e4 17 13 a0 38 b1 07 e0  51
6e21 : 4d 19 6d 9d b0 e0 2a b0  26
6e29 : e0 46 b0 a6 ef 17 a0 2a  bc
6e31 : a4 1f e0 3d a0 2a a4 17  61
6e39 : e0 3e a0 52 b3 02 a0 2a  cd
6e41 : b0 01 0c 1f 18 a0 3a a0  0a
6e49 : 46 07 a0 2a b1 08 a4 0b  84
6e51 : e0 36 a0 36 b0 05 1f 05  f5
6e59 : 1a 72 b3 1a 6f 91 a0 3a  57
6e61 : a0 46 07 e0 40 a0 52 1c  8d
6e69 : 08 6e e4 6f 38 6f 39 a0  f4
6e71 : 35 b8 02 52 6e 25 a0 35  ca
6e79 : b4 01 58 a0 35 b3 02 1f  0f
6e81 : 12 a0 46 b1 08 e0 46 a0  8d
6e89 : 46 b0 04 1f 06 b5 e0 35  08
6e91 : 1d a0 35 b4 02 1f 13 a0  89
6e99 : 46 b1 07 e0 46 a0 46 a0  59
6ea1 : 38 01 1f 06 b6 e0 35 1d  64
6ea9 : a0 35 b1 02 1f 18 a0 2a  1a
6eb1 : b1 08 e0 2a a0 2a b0 04  0a
6eb9 : 1f 0c a0 51 e0 2a b3 e0  20
6ec1 : 35 19 6e 7c a0 35 b2 02  30
6ec9 : 1f 18 a0 2a b1 07 e0 2a  8d
6ed1 : a0 2a a0 51 01 1f 0b b0  6f
6ed9 : e0 2a b4 e0 35 19 6e 92  12
6ee1 : 19 6e 2f a0 53 21 e0 53  7a
6ee9 : a0 53 b0 04 1f 05 8e e0  f6
6ef1 : 53 a0 2a e0 54 a0 2a b1  91
6ef9 : 01 1f 11 a0 40 a0 38 07  da
6f01 : b1 07 e0 40 a0 2a b2 08  ac
6f09 : e0 54 a0 53 a0 40 a0 54  dd
6f11 : a4 09 02 58 a0 40 a0 54  fd
6f19 : a0 53 e4 09 b0 e0 4b a0  3e
6f21 : 53 8e 02 1f 09 a0 40 b2  1c
6f29 : 8e e4 09 1d a0 40 a0 26  ea
6f31 : 01 1f 06 a0 40 e0 26 1d  35
6f39 : a0 2a b0 01 52 6f 6b a0  ca
6f41 : 53 21 e0 53 a0 53 b0 04  37
6f49 : 1f 05 8e e0 53 a0 53 a0  73
6f51 : 40 a4 07 02 58 a0 40 a0  b2
6f59 : 53 e4 07 b0 e0 4b a0 40  62
6f61 : a0 25 01 1f 06 a0 40 e0  e0
6f69 : 25 1d a0 36 a0 53 02 58  69
6f71 : a0 40 a0 2a b1 08 a0 53  23
6f79 : e4 0b a0 40 a4 07 8e 02  d4
6f81 : 58 b0 e0 4b a0 40 a0 25  ac
6f89 : 01 1f 06 a0 40 e0 25 1d  89
6f91 : a0 3d e0 39 a7 0c 00 a6  57
6f99 : 28 a0 46 b2 07 09 07 e0  90
6fa1 : 55 a0 55 a0 39 07 e0 40  80
6fa9 : a0 40 2e e0 53 a0 53 a6  e6
6fb1 : 80 07 a0 40 17 81 4d 81  9b
6fb9 : 31 a6 30 07 d2 b0 e0 35  cb
6fc1 : 81 fd 33 02 1f 08 a0 53  a9
6fc9 : d2 92 33 c1 81 a6 9d 33  13
6fd1 : 02 1f 06 b1 0e e0 35 81  da
6fd9 : e9 3e 02 1f 05 b6 e0 35  3a
6fe1 : 81 e9 3c 02 1f 05 b5 e0  59
6fe9 : 35 81 bd 33 02 1f 05 b2  47
6ff1 : e0 35 81 f1 33 02 1f 05  d4
6ff9 : b4 e0 35 81 a6 91 33 02  63
```

Listing 4. »PED 2«, der zweite Teil des Hauptprogramms (Schluß). Beachten Sie bitte die Eingabehinweise.



Apfelmännchen

Die Grafiken, die sich aus der Mandelbrotmenge ergeben, speziell die Apfelmännchen, gibt es nun auch auf dem C16. Eine Speichererweiterung ist dafür nicht erforderlich.

Eigentlich ist es kaum zu glauben. Obwohl beim C16 bei eingeschalteter Grafik nur noch 2 KByte zum Programmieren bleiben, kann auch er die chaotischen Bilder der Apfelmännchen berechnen. Ein paar Tricks waren dazu allerdings nötig.

1) Der Maschinenteil liegt im Farbspeicher der Multicolorgrafik (7500 bis 8107 dezimal), was bedeutet, daß beim Aufbau des Bildes bunte Quadrate erscheinen. Falls man die Grafik im Hauptprogramm trotzdem anschauen will, wählt man den Programmteil »Bild ansehen«. Dabei wird der Farbspeicher mit einer FOR-NEXT-Schleife (immerhin 1 KByte) beschrieben. Nun kann man das Bild anschauen, aber dafür ist der Maschinenteil auch »weg« (überschrieben). Damit der Maschinenteil wieder in den Speicher kommt, wird er nachgeladen, was jedoch bei der Datasette zu langen Wartezeiten führt.

2) Der Programmteil »Ausschnitt« mußte völlig entfallen (auch wegen der fehlenden Sprites).

3) Das Programm mußte in zwei Teile aufgeteilt werden (eine für die Berechnungen, laden, speichern, Directory und eine für Farben einstellen und Bewegungseffekt).

Beschreibung der Menüpunkte des ersten Teilprogramms: »APFELMANN«

1) Neue Werte: Entspricht Version für C 64. Das Programm kann nur durch einen Reset angehalten werden. (RUN/STOP-Taste halten und Resetknopf drücken). Es erscheinen während des Bildaufbaus bunte Quadrate. Hier liegt kein Fehler vor, der Farbspeicher enthält ja das Maschinenprogramm.

2) Laden: Bilder können von Datasette oder Diskette geladen werden. Die Endung »—« ist dabei nicht mitanzugeben. Nach dem Ladevorgang werden die entsprechenden Parameter angezeigt.

3) Speichern: Ein fertiges Bild kann auf Datasette oder Diskette gespeichert werden. Dabei wird an den Filenamen ein »—« angehängt. Zusätzlich werden die Parameter mitgespeichert.

4) Bild ansehen: Das im Speicher stehende Bild wird in den fest vorprogrammierten Farben angezeigt. Farben lassen sich dabei nicht ändern. (Will man die Farben verändern, muß man das Programm »DISPLAY« benutzen.) Bevor man wieder ins Hauptmenü gelangt, wird der Maschinenteil nachgeladen. Kassettenbesitzer müssen sich deshalb die Zahl des Bandlaufwerks merken, die vor dem Maschinenteil steht. (Filename = »APFELROUTINEN«).

Ausschnitt selbst definieren

5) Directory: Nach Aufruf dieser Funktion wird ein Verzeichnis aller Apfelmännchen auf einer Diskette gelistet.

Da der Menüpunkt Ausschnitt entfallen mußte, hier eine Anleitung, wie man die Parameter für einen entsprechenden Ausschnitt bekommt. Am besten geht man von dem Grundbild aus (-.7 / 2.1 / -1 / 1 / 30).

Dann teilt man den Bildschirm in Gedanken auf. (Statt x (0 bis 159)/y(0 bis 199) wird x(-0.7 bis 2.1) und y(-1 bis 1). Jetzt sucht man sich den Teil des Bildes aus, den man genauer ansehen möchte. Nun stellt man sich eine x- und y-Skalierung

vor, die den Parametern des Bildes, von welchem man den Ausschnitt sehen möchte, entsprechen. (Hier x-Achse von -0.7 bis 2.1 und y-Achse von -1 bis 1.) Jetzt kann man in Gedanken die Werte für den Ausschnitt ablesen. Diese Werte können dann in dem Menüpunkt »Neue Werte« eingetragen werden. Natürlich ist dieses Verfahren sehr ungenau, aber es funktioniert.

Beschreibung der Menüpunkte des zweiten Teilprogramms: »DISPLAY«

1) Laden: Bilder von Datasette oder Diskette können unter Angabe des Namens geladen werden. Dabei ist »←« nicht mitanzugeben.

2) Farben einstellen: Nach Wahl dieses Menüpunktes erscheint ein schwarzer Bildschirm, da noch keine Farbeinstellungen erfolgt sind. Nun kann man mit den Tasten <2>, <3>, <4> die Farben der drei Zeichenfarben, mit <1> die Hintergrundfarbe und mit <5> die Rahmenfarbe verändern. Beim Druck auf die Taste <+> wird die Helligkeit der Farbzone erhöht, die zuletzt in der Farbe mit dem Druck auf die Tasten <1> bis <5> verändert wurde. Die <->-Taste senkt die Helligkeit der jeweiligen Farbzone. Mit der Leertaste gelangt man wieder ins Hauptmenü.

3) Effekt: Durch zyklisches Vertauschen der Farben, die im Menüpunkt »FARBEN EINSTELLEN« ausgewählt wurden, entsteht der Eindruck eines bewegten Bildes. Mit der Leertaste kommt man ins Hauptmenü.

Programmtechnische Besonderheiten des Maschinenspracheteils

1) Es wird das sogenannte chaining zum Nachladen des Maschinenteils benützt (Zeile 9).

2) Es wird der USR-Befehl zur Übergabe der Parameter (Fließkommazahlen) an das Maschinenprogramm und an Basic benutzt.

3) Das Laden eines Bildes erfolgt nicht mit dem LOAD-Befehl. Durch POKE-Befehle werden die Parameter für die Betriebssystemroutine LOAD übergeben. Dann wird die Routine direkt mit dem SYS-Befehl angesprungen. Dieses Vorgehen bietet folgende Nachteile:

- Nach dem Laden wird mit dem Programm normal fortgefahren und nicht, wie beim LOAD-Befehl, erneut gestartet.
- Obwohl die nachzuladende Grafik länger als das Basic-Programm ist, wird kein OUT OF MEMORY ERROR ausgegeben.
- Das gleiche gilt für den SAVE-Befehl.

```
5 PRINT CHR$(14) CHR$(8) CHR$(147);: POKE 12
  82,29
6 IF PEEK(1630)<>1 THEN GRAPHIC 3,1: GRAPHIC
   0: POKE 1630,1
7 IF PEEK(1633)=0 THEN INPUT "{CLR,SYNTH.:13
  0}K{SYNTH.:132}ASS./{SYNTH.:130}D{SYNTH.:1
  32}ISK";D$: IF D$<>"K" THEN POKE 1633,8: G
  OTO 9
8 IF PEEK(1633)=0 THEN POKE 1633,1
9 IF A=0 THEN A=1: LOAD "APFELROUTINEN",PEEK
  (1633),1
10 POKE 55,70: POKE 56,29: CLR
15 FOR I=1 TO 8: KEY I,"": NEXT
20 C8=29: XI=64: XA=69: YI=74: YA=79: TM=84+
   3*4096+15*256
100 POKE 1281,76: IF PEEK(1634)=1 THEN POKE
    1634,0: GOTO 9
110 PRINT "{CLR}" TAB(12)"**** MENUE ****{3D
    OWN}"
120 PRINT "(1){9SPACE}NEUE WERTE
130 PRINT "{2DOWN}(2){9SPACE}LADEN
140 PRINT "{2DOWN}(3){9SPACE}SPEICHERN
150 PRINT "{2DOWN}(4){9SPACE}BILD ANSEHEN
160 PRINT "{2DOWN}(5){9SPACE}DIRECTORY
170 PRINT "{4DOWN,12SPACE,RVSON,SYNTH.:130}B
    ITTE WAEHLEN
180 GET KEY A$: V=VAL(A$): IF V<1 OR V>5 THE
    N 180
190 ON V GOSUB 1000,2000,3000,4000,5000
200 GOTO 100
999 END
1000 INPUT "{CLR,DOWN}LINKER RAND{2SPACE}";L
     I
1010 INPUT "{DOWN}RECHTER RAND ";RE
1020 INPUT "{DOWN}UNTERER RAND ";UN
1030 INPUT "{DOWN}OBERER RAND{2SPACE}";OB
1035 INPUT "{2DOWN}MAXIMALE TIEFE";TM%
1037 IF TM%<5 OR TM%>245 THEN 1035
1040 POKE 7501,XI: US=USR(LI)
1050 POKE 7501,XA: US=USR(RE)
1060 POKE 7501,YI: US=USR(UN)
1070 POKE 7501,YA: US=USR(OB)
1080 POKE TM,TM%
1081 INPUT "FERTIGES BILD SPEICHERN (J/N)";S
     P$: IF SP$="N" THEN 1090
1082 INPUT "{CLR}FILENAME";NA$: PRINT "{CLR}
     ";
1090 SYS 8044
1095 IF SP$<>"N" THEN GOSUB 3010
1100 RETURN
2000 INPUT "{CLR}FILENAME";NA$: PRINT "{CLR}
     ";
2005 NA$=NA$+"{17SPACE}": NA$=LEFT$(NA$,15)+
     "←"
2006 GOSUB 10000
2010 POKE 174,PEEK(1633): POKE 171,16: POKE
     176,12: POKE 175,0: POKE 173,1: SYS 615
     20
2020 POKE 1281,76+7: POKE 1282,C8
2030 POKE 7508,XI: LI=USR(0)
2040 POKE 7508,XA: RE=USR(0)
2050 POKE 7508,YI: UN=USR(0)
2060 POKE 7508,YA: OB=USR(0)
2070 PRINT "{CLR,3DOWN}LINKER RAND{2SPACE}";
     LI
2080 PRINT "{DOWN}RECHTER RAND ";RE
2090 PRINT "{DOWN}UNTERER RAND ";UN
2100 PRINT "{DOWN}OBERER RAND{2SPACE}";OB
2110 PRINT "{2DOWN}MAXIMALE TIEFE" PEEK(TM)
2120 GOSUB 20000: RETURN
3000 INPUT "{CLR}FILENAME";NA$
3010 NA$=NA$+"{17SPACE}": NA$=LEFT$(NA$,15)+
     "←": GOSUB 10000
3020 POKE 178,0: POKE 179,32: POKE 157,0: PO
     KE 158,64: POKE 174,PEEK(1633): POKE 17
     5,0
3025 POKE 176,12: POKE 171,16: SYS 61860
3030 GOSUB 20000: RETURN
4000 PRINT "{CLR}ZURUECK INS MENUE MIT DER L
     EERTASTE."
4010 GOSUB 20000: PRINT "{2DOWN,SYNTH.:130}B
     ITTE WARTEN"
4030 FOR I=7168 TO 8168: POKE I,6: NEXT : GR
     APHIC 3
4040 GET KEY A$: IF A$=" " THEN GRAPHIC 0: P
     OKE 1634,1: RETURN : ELSE 4040
5000 PRINT "{CLR}";
5010 DIRECTORY "???????????????←": GOSUB 200
     00: RETURN
10000 PRINT "{HOME,WHITE,17SPACE,BLACK}"
10010 FOR I=0 TO 15: POKE 3072+I,ASC(MID$(NA
      $,I+1,1)): NEXT : RETURN
20000 PRINT "{DOWN}BITTE EINE TASTE DRUECKEN
      ": GET KEY A$: RETURN
```

Listing 1. »APFELMÄNNCHEN«, das Hauptprogramm

Diese Programmtechnik ist in den Zeilen 2010 und 3020 bis 3025 zu finden.

4) Leider kann das Maschinenprogramm nur eine Tiefe bis 245 erlauben, da es sich sonst selber überschreiben und abstürzen würde.

Programmtechnische Besonderheiten im Programm »DISPLAY«

1) Laden, wie oben

2) Es befindet sich in den Zeilen 2040 bis 2100 ein Maschinenprogramm. Dieses Programm ist im wesentlichen eine 16-Bit-Schleife, die den Farbspeicher oder den Luminanz- (Helligkeits-)speicher mit einem Wert beschreibt, der von Basic gePOKEt ist. Dieses Maschienenprogramm liegt im Bereich 1632 bis 1687 (freies RAM für Sprachsynthesizer).

3) Da nur 2 KByte Speicher zur Verfügung stehen, werden die DATA-Zeilen (2040 bis 2100) vom Programm selbst gelöscht, nachdem das Maschinenprogramm eingelesen wurde. Normalerweise ist so etwas nicht möglich, da der DELETE-Befehl nur im Direktmodus verwendet werden kann. Durch einen POKE-Befehl täuscht man dem Basic-Interpreter aber vor, daß er sich im Direktmodus befindet. Allerdings würde nun das Programm abgebrochen. Also muß der Tastaturpuffer mit den Befehlen programmiert werden, die dann das Programm weiterlaufen lassen.

Dieser Vorgang befindet sich in der Zeile 20.

4) Obwohl die DATA-Zeilen gelöscht werden, kann es zu einem OUT OF MEMORY kommen. Damit das Programm weiterläuft, muß die »RUN/STOP«-Taste gehalten und der RESET-Knopf gedrückt werden. Dann »X« und »RETURN« drücken und schließlich »RUN30« und »RETURN« eingeben. Man befindet sich dann im Hauptmenü.

5) Bei der Funktion EFFEKT kann es zu einem Flimmern kommen, da beim Umschalten der Farbwerte nicht auf die Position des Elektronenstrahls des Monitors gewartet wird.

Hinweise zum Eingeben der Programme:

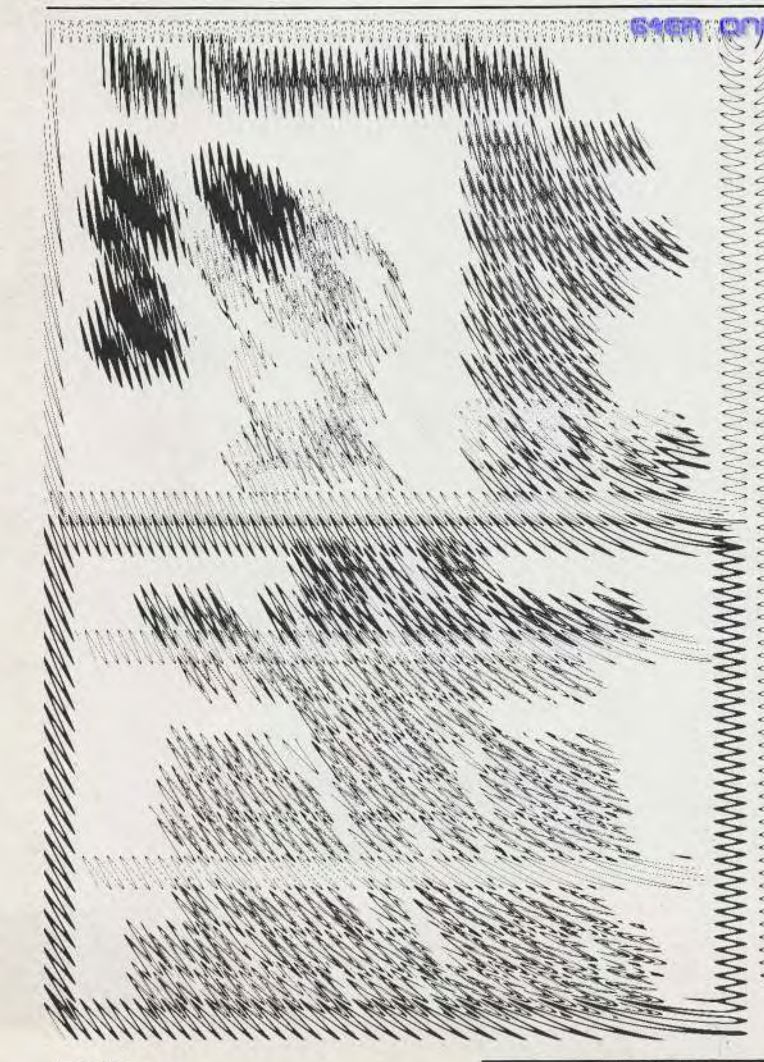
1) Geben Sie Listing 1 (Apfelmännchen) ein und speichern es auf Diskette oder Datasette.

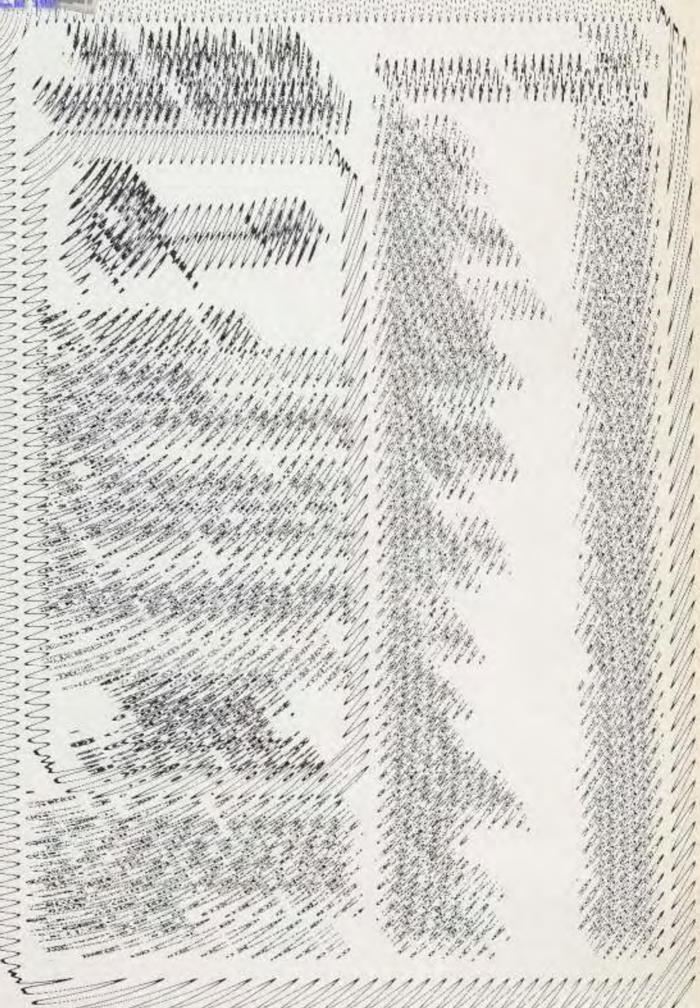
2) Geben Sie Listing 2 (Apfelroutinen) mit dem MSE ein und speichern es ebenfalls.

3) Als letztes geben Sie Listing 3 (Display) ein und speichern es sofort auf Diskette. Führen Sie vor dem Speichern auch keinen Probelauf durch, da es sich zum Teil selbst löscht.

(Ulrich Hesse/og)







```
Name : apfelroutinen      1d4c 1fa9
-----------------------------------
1d4c : a2 40 a0 3f 4c 59 a2 a9   8c
1d54 : 40 a0 3f 4c 22 a2 4c 6f   85
1d5c : 1d 4c cd 1d 4c 6d 1d 4c   f4
1d64 : 6c 1f 4c 69 1d 20 67 c5   9c
1d6c : 60 60 60 a2 03 20 d4 c5   79
1d74 : 60 ad 00 0a 29 f8 4a 4a   04
1d7c : aa bd 75 1f 85 d0 e8 bd   44
1d84 : 75 1f 85 d1 ad 00 0a 29   7a
1d8c : 07 18 65 d0 85 d0 90 02   38
1d94 : e6 d1 ad 01 0a 0a 0a 0a   1c
1d9c : 90 02 e6 d1 18 65 d0 85   1c
1da4 : d0 90 02 e6 d1 a0 00 ad   97
1dac : 02 0a 91 d0 60 a5 6e 45   a9
1db4 : 66 85 6f a5 61 60 a2 00   11
1dbc : a0 01 98 9d 00 08 c8 c0   9c
1dc4 : 04 d0 02 a0 01 e8 d0 f2   45
1dcc : 60 a2 00 20 d4 c5 60 78   6f
1dd4 : 20 ba 1d a9 40 a0 3f 20   14
1ddc : 22 a2 a9 45 a0 3f 20 07   f5
1de4 : a1 20 87 9e 20 91 a2 a0   a5
1dec : 9f 20 81 9a 20 b1 1d 20   93
1df4 : 97 a1 a2 90 a0 0a 20 59   a4
1dfc : a2 a9 4a a0 3f 20 22 a2   dc
1e04 : a9 4f a0 3f 20 07 a1 20   66
1e0c : 87 9e 20 91 a2 a0 c7 20   ab
1e14 : 81 9a 20 b1 1d 20 97 a1   95
1e1c : a2 30 a0 0a 20 59 a2 a0   d8
1e24 : 04 b9 40 3f 99 40 0a b9   34
1e2c : 4f 3f 99 60 0a 88 10 f1   96
1e34 : a9 00 8d 00 0a 8d 01 0a   66
1e3c : 8d 03 0a a9 00 8d 02 0a   8b
1e44 : a9 00 8d 04 0a a0 04 99   ba
1e4c : 70 0a 99 80 0a 88 10 f7   4d
1e54 : ee 04 0a ad 54 3f cd 04   fb
1e5c : 0a b0 05 a9 00 4c f4 1e   a7
1e64 : a9 70 a0 0a 20 22 a2 a9   a0
1e6c : 70 a0 0a 20 78 a0 a2 57   79
1e74 : a0 00 20 59 a2 a9 80 a0   02
1e7c : 0a 20 22 a2 a9 80 a0 0a   a8
1e84 : 20 78 a0 a2 d4 a0 00 20   ef
1e8c : 59 a2 a9 57 a0 00 20 9b   4d
1e94 : 9e a5 61 c9 84 90 09 ae   e5
1e9c : 04 0a bd 00 08 4c f4 1e   08
1ea4 : a9 80 a0 0a 20 22 a2 a9   e8
1eac : 70 a0 0a 20 78 a0 a5 61   d9
1eb4 : f0 02 e6 61 a9 60 a0 0a   bf
1ebc : 20 07 a1 20 87 9e 20 27   08
1ec4 : a6 a2 80 a0 0a 20 59 a2   3c
1ecc : a0 00 a9 d4 20 22 a2 a0   50
1ed4 : 00 a9 57 20 07 a1 20 87   90
1edc : 9e a9 40 a0 0a 20 07 a1   74
1ee4 : 20 87 9e 20 27 a6 a2 70   87
1eec : a0 0a 20 59 a2 4c 54 1e   df
1ef4 : 0e 02 0a 0e 02 0a 0d 02   f0
1efc : 0a 8d 02 0a a9 40 a0 0a   c2
1f04 : 20 22 a2 a9 90 a0 0a 20   8a
1f0c : 9b 9e a2 40 a0 0a 20 59   35
1f14 : a2 ee 03 0a ad 03 0a 29   9d
1f1c : 03 f0 03 4c 44 1e 8d 03   53
1f24 : 0a 20 75 1d ee 01 0a ad   ba
1f2c : 01 0a c9 28 f0 03 4c 3f   81
1f34 : 1e a9 00 8d 01 0a a0 05   c6
1f3c : b9 40 3f 99 40 0a 88 10   af
1f44 : f7 ee 00 0a ad 00 0a c9   8a
1f4c : c8 f0 1b a9 30 a0 0a 20   f9
1f54 : 22 a2 a9 60 a0 0a 20 07   27
1f5c : a1 20 87 9e a2 60 a0 0a   87
1f64 : 20 59 a2 4c 3f 1e 58 60   6a
1f6c : 20 6f 1d 20 d3 1d 4c cd   82
1f74 : 1d 00 20 40 21 80 22 c0   c2
1f7c : 23 00 25 40 26 80 27 c0   75
1f84 : 28 00 2a 40 2b 80 2c c0   28
1f8c : 2d 00 2f 40 30 80 31 c0   db
1f94 : 32 00 34 40 35 80 36 c0   8d
1f9c : 37 00 39 40 3a 80 3b c0   40
1fa4 : 3c 00 3e fa ff 20 8d 17   35
```

Listing 2. »APFELROUTINEN«, der Maschinenspracheteil für schnellere Berechnungen

```
3 PRINT CHR$(14) CHR$(8)
15 POKE 55,70: POKE 56,29: CLR
20 GOSUB 2000: POKE 129,0: PRINT "{CLR}RUN30
   ": POKE 1319,19: POKE 1320,13: POKE 239,2
   : DELETE 2000-
30 COLOR 0,2,7: COLOR 1,1: COLOR 4,15,6: PRI
   NT "{CLR}" TAB(13)"**** MENUE ****
40 PRINT "{5DOWN}(1){10SPACE}LADEN
50 PRINT "{2DOWN}(2){10SPACE}FARBEN EINSTELL
   EN"
60 PRINT "{2DOWN}(3){10SPACE}EFFEKT
70 PRINT "{4DOWN,13SPACE,SYNTH.:130,RVSON}BI
   TTE WAEHLEN"
80 GET KEY A$: A=VAL(A$): IF A<1 OR A>3 THEN
   80
90 ON A GOSUB 1000,110,310
100 GOTO 30
110 GRAPHIC 3
111 RE=1: FOR I=1 TO 5: Y=I: GOSUB 210: NEXT
    : RE=0
120 GET KEY A$
130 IF A$="1" THEN C1=C1+1 AND 15: Y=1
140 IF A$="2" THEN C2=C2+1 AND 15: Y=2
150 IF A$="3" THEN C3=C3+1 AND 15: Y=3
160 IF A$="4" THEN C4=C4+1 AND 15: Y=4
170 IF A$="5" THEN C5=C5+1 AND 15: Y=5
180 IF A$="+" AND LU(Y)<7 THEN LU(Y)=LU(Y)+1
190 IF A$="-" AND LU(Y)>0 THEN LU(Y)=LU(Y)-1
200 IF A$=" " THEN GRAPHIC 0: COLOR 0,2,7: C
    OLOR 1,1,0: RETURN
210 IF Y=1 THEN COLOR 0,C1+1,LU(Y)
220 IF Y=4 THEN COLOR 3,C4+1,LU(Y)
230 IF Y=5 THEN COLOR 4,C5+1,LU(Y)
240 IF Y=2 THEN PO=C2+16*C3: POKE 1643,PO: P
    U=16*LU(Y)+LU(3): SYS 1632: GOTO 260
250 GOTO 270
260 POKE 1643,PU: SYS 1663
270 IF Y=3 THEN PO=C2+16*C3: POKE 1643,PO: P
    U=16*LU(2)+LU(Y): SYS 1632: GOTO 290
280 GOTO 300
290 POKE 1643,PU: SYS 1663
300 IF RE=1 THEN RETURN : ELSE 120
310 GRAPHIC 3: COLOR 0,C1+1,LU(1): COLOR 4,C
    5+1,LU(5)
320 E1=C2: L1=LU(2): E2=C3: L2=LU(3): E3=C4:
     L3=LU(4)
330 EP=E3: LP=L3: E3=E2: L3=L2: E2=E1: L2=L1
    : E1=EP: L1=LP: GET A$: IF A$=" " THEN 3
    50
340 POKE 1643,16*E1+E2: SYS 1632: POKE 1643,
    L1+16*L2: SYS 1663: COLOR 3,E3+1,L3: GOT
    O 330
350 GRAPHIC 0: RETURN
1000 INPUT "{CLR}FILENAME";NA$: INPUT "KASS.
     /DISK";IO$: IF IO$<>"K" THEN IO=8: ELSE
      IO=1
1005 NA$=NA$+"{17SPACE}": NA$=LEFT$(NA$,15)+
     "←": PRINT "{HOME,WHITE,18SPACE,BLACK}"
1006 FOR I=0 TO 15: POKE 3072+I,ASC(MID$(NA$
     ,I+1,1)): NEXT
1010 POKE 174,IO: POKE 171,16: POKE 176,12:
     POKE 175,0: POKE 173,1: SYS 61520: RETU
     RN
2000 FOR I=1632 TO 1687
2010 READ HE$: DE=DEC(HE$): B=B+DE: POKE I,D
     E: NEXT
2020 IF B<>7756 THEN PRINT "FEHLER IN DATAS"
     : END
2030 RETURN
2040 DATA A9,00,85,D0,A9,1C,85,D1
2050 DATA A0,00,A9,0C,91,D0,E6,D0
2060 DATA D0,02,E6,D1,A5,D0,C9,FF
2070 DATA A5,D1,E9,1F,90,EC,60,A9
2080 DATA 00,85,D0,A9,17,85,D1,A9
2090 DATA 1B,8D,7B,06,20,68,06,A9
2100 DATA 1F,8D,7B,06,60,FF,FF,FF
```

Listing 3. »DISPLAY«, zum Anschauen der Grafiken

Der Computer wertet Versuche aus

Nach experimentellen Versuchen stehen Sie häufig vor dem Problem, die Ergebnisse mathematisch auszuwerten. Mit diesem Programm findet Ihr Computer zu experimentell gewonnenen Daten die zugehörige Gleichung.

Wenn Sie beispielsweise in einem Versuch Meßwerte für einen Fototransistor gewonnen haben, dann wollen Sie auch möglichst genau die Kennlinie für dieses Bauteil ermitteln. Normalerweise geht man so vor, daß man auf Millimeterpapier ein Koordinatenkreuz zeichnet, die Meßwerte einträgt und dann versucht, die Punkte durch eine »glatte« Kurve zu verbinden. Wenn Sie außerdem wissen möchten, ob es eine Gleichung gibt, die die experimentellen Ergebnisse hinreichend genau darstellt, kommen Sie nicht daran vorbei, umfangreiche Berechnungen anzustellen. Eine mühsame Arbeit, die der Computer für Sie erledigen kann. Mit dem Programm »Approxi 16« (Listing 1) und einem Plus/4 oder C 16 mit Speichererweiterung können Sie die Ergebnisse auf dem Bildschirm oder Plotter grafisch darstellen (Bild 1).

So läßt sich eine Gleichung finden

Wir wollen Ihnen auch erklären, wie sich aus den Meßergebnissen eine mathematische Gleichung finden läßt. Einige Kenntnisse der Mathematik sind dazu allerdings erforderlich.

Solange es sich bei der gesuchten Gleichung um eine stetige Funktion handelt, läßt sie sich in jedem Fall durch ein Polynom ausdrücken. Gleichungen, die man aufgrund experimenteller Daten ermittelt hat, nennt man »empirische Gleichungen«. Eine ideale empirische Gleichung muß die experimentellen Daten hinreichend genau darstellen und gleichzeitig einfach genug sein. Das heißt, sie darf nur so wenig Koeffizienten wie möglich enthalten. Diese beiden Bedingungen widersprechen sich jedoch. Man muß deshalb oft zwischen der Genauigkeit und der Einfachheit der Gleichung entscheiden. Da es keine Methode gibt, mit deren Hilfe man den Typ der rationellsten Gleichung für die Darstellung der gefundenen Daten angeben kann, behilft man sich dadurch, daß man die Meßergebnisse grafisch in Form von Punkten darstellt und diese durch eine »glatte« Kurve verbindet. Die Kurve soll dabei möglichst nahe an den gegebenen Punkten vorbeigeführt werden und die Abweichungen sollen gleichmäßig positiv und negativ ausfallen. Aufgrund persönlicher Erfahrungen können Sie dann auf den Gleichungstyp schließen. Sobald der Gleichungstyp gewählt ist, sind die Koeffizienten zu bestimmen.

Die wahrscheinlichsten Werte der Koeffizienten findet man nach der »Methode der kleinsten Quadrate«. Hierbei geht man von folgendem aus:

Gegeben ist eine Anzahl von Datenpunkten. Gesucht wird ein sogenanntes »Approximationspolynom« des Grades m der Form

$$P(x) = a_0 + a_1x + a_2x^2 + \ldots + a_mx^m$$

wobei der Fehler $E_i = y_i - P(x_i)$ für i=1...n ist. Bei der Methode der kleinsten Quadrate wird die Summe der Fehler so klein wie möglich gemacht. Daraus ergibt sich die Funktion:

Nr.	Bestrahlungsstaerke E in (mW/qm)	Photonenstrom I in (mA)
1	.030	.016
2	.040	.032
3	.100	.063
4	.130	.111
5	.220	.216
6	.380	.396
7	.640	.804
8	1.090	1.570

```
Y=A+B*X+C*X↑2

A=-.020624
B= .968165
C= .454266
```

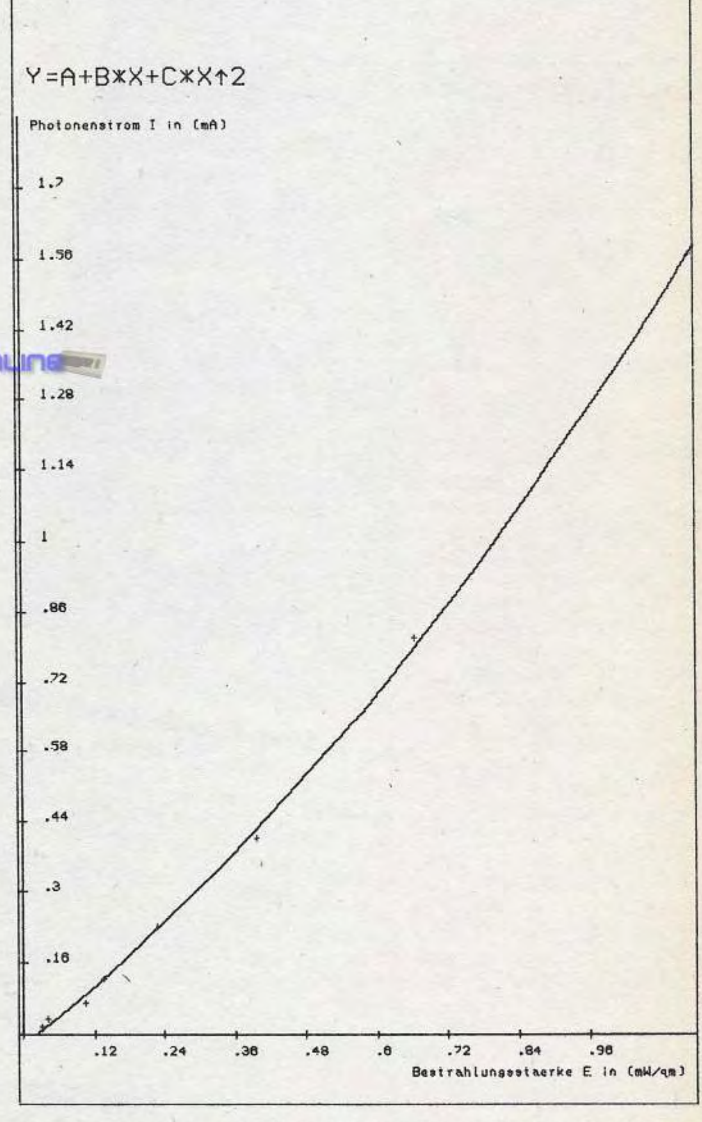
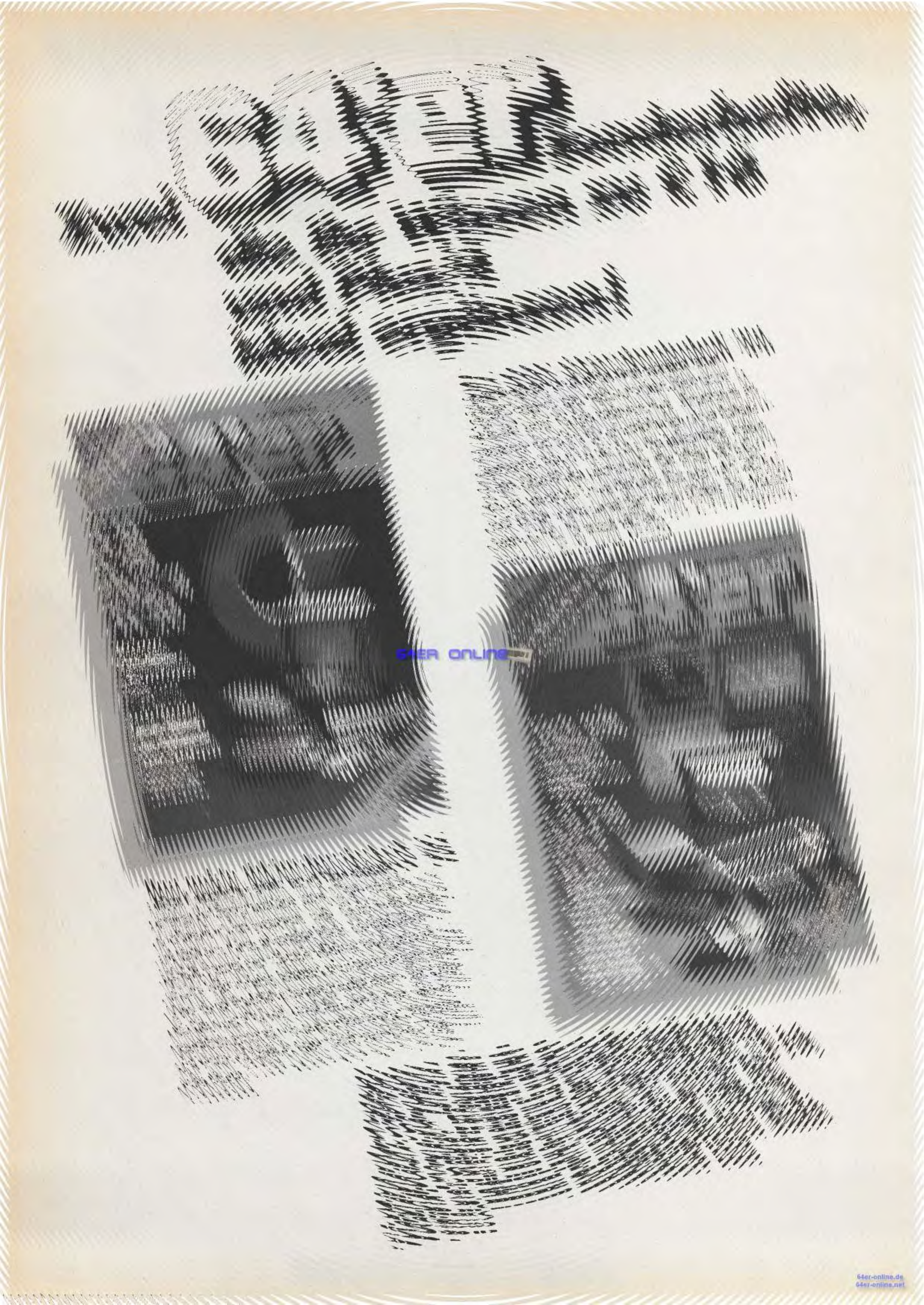


Bild 1. Die Auswertung der Meßergebnisse für die Kennlinie eines Fototransistors (mit dem Commodore-Plotter VC 1520)

$$f(a_0 \ldots a_m) = \sum_{i=1}^{n} \left(y_i - \sum_{j=0}^{m} a_j x_i^j\right)^2$$

Um das Minimum zu finden, bildet man die erste Ableitung für jedes a_j und setzt diese gleich 0.



$$\frac{df}{da_k} = -2 \sum_{i=1}^{n} ((y_i - \sum_{j=0}^{m} a_j \times \frac{j}{i}) \times \frac{k}{i}) = 0 \text{ für } k = 0,1,\ldots,m$$

Dieser Ausdruck kann umgeformt werden zu:

$$\sum_{i=1}^{n} y_i \times \frac{k}{i} - \sum_{i=1}^{n} (\sum_{j=0}^{m} a_j \times \frac{j}{i}) = 0$$

Dies ist ein System mit m+1 linearen Gleichungen und den Unbekannten a_0, a_1, ..., a_m
Das Gleichungssystem wird in diesem Programm mit dem Gaußschen Algorithmus gelöst. Wie Sie sehen, sind umfangreiche Berechnungen notwendig, die Ihnen aber zum Glück der Computer abnimmt.

Wie schon erwähnt, soll die Gleichung möglichst einfach sein. Als einfachste funktionale Beziehung erweist sich die lineare Funktion y=a+b x. Diese Gleichung kann man unmittelbar dann anwenden, wenn die Meßergebnisse mit hinreichender Genauigkeit auf einer Geraden liegen.

Jedoch kann man auch von einer beliebigen Gleichung, die stets die Form g(x,y)=a+b f(x,y) hat, durch Einführung der neuen Variablen v=g(x,y); u=f(x,y) zu einer linearen Funktion v=a+b u übergehen. Dieses »Linearisierungsverfahren« findet beim Aufstellen empirischer Gleichungen sehr oft Verwendung.

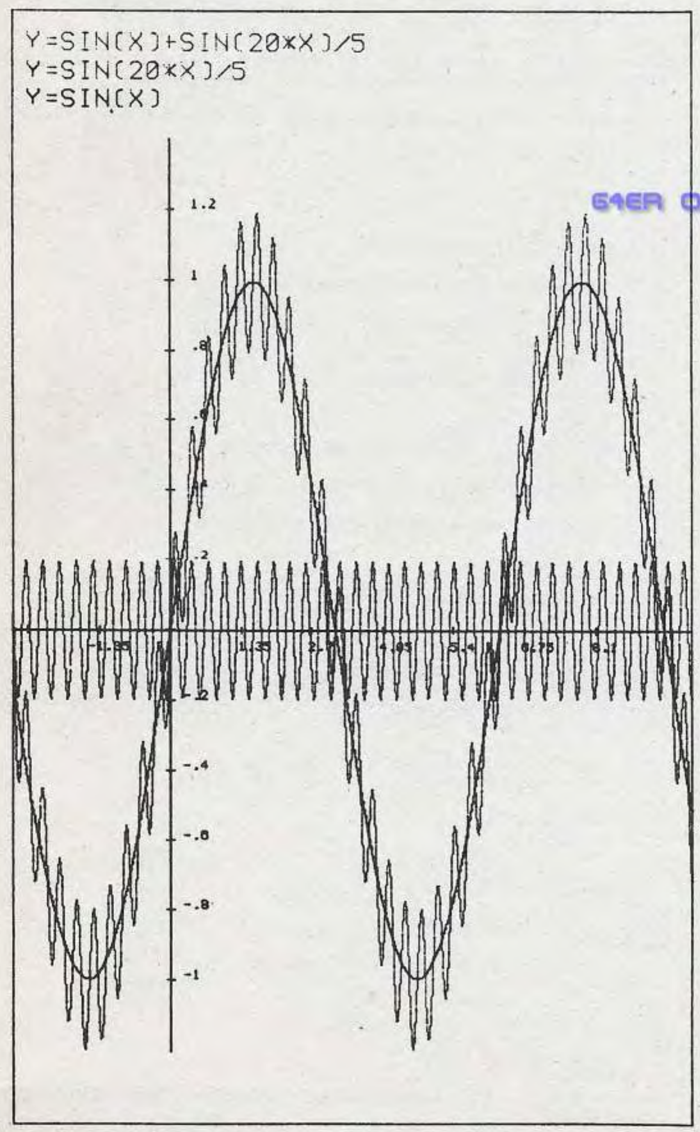


Bild 2. Auch beliebige Funktionen können eingegeben und grafisch dargestellt werden – bis zu drei Funktionen in einem Koordinatenkreuz

Das Programm »Approxi 16« überprüft Polynome bis vierten Grades und fünf Funktionen, die durch Linearisierung auf ein Polynom ersten Grades zurückgeführt werden. Damit lassen sich fast alle Meßergebnisse grafisch darstellen, egal ob die Meßergebnisse nach exponentieller, logarithmischer oder nach einer gebrochen-linearen Funktion zusammenhängen.

Das Programm rechnet für Sie

Wie Sie sehen, nimmt Ihnen »Approxi 16« alle mathematisch aufwendigen Arbeiten ab. Die errechnete Gleichung läßt sich dann auf dem Bildschirm oder auf dem Plotter VC 1520 grafisch darstellen. Ebenso können Sie mit diesem Programm auch beliebige Funktionen darstellen, sogar bis zu drei Funktionen in einem Koordinatenkreuz (Bild 2 und 4).

Mit dem POKE-Befehl für die Adresse 65286 wird der Bildschirm abgeschaltet. Dadurch wird die Berechnung um zirka 30 Prozent schneller. Dieser sogenannte »Turbo-Modus« findet zweimal Verwendung. Einmal beim Einfügen der Funktionen ins Programm und zum anderen bei der Suche nach der idealen Gleichung für die Meßergebnisse. Bei letzteren kann auch ohne Turbo-Modus gerechnet werden (bei eingeschaltetem Bildschirm benötigt der Computer mit 5 Meßwertpaaren etwa 34 Sekunden, bei abgeschaltetem Bildschirm nur noch 23 Sekunden, um die Funktion mit den kleinsten Abweichungen zu finden).

So gehen Sie mit dem Programm um

Das Programm besitzt drei Auswahlmenüs. Die einzelnen Funktionen werden entweder durch direktes Drücken einer Taste ausgeführt oder durch Ansteuern mit den Cursortasten und <RETURN>. Ebenso werden alle Eingaben mit <RETURN> abgeschlossen. Die Berechnung der mathematischen Funktion zu den Meßdaten erfolgt unter dem Punkt »Polynomapproximation« des ersten Menüs. Dabei müssen Sie die Anzahl der Wertepaare vorgeben und diese eingeben. Anschließend können Sie entweder selbst eine Funktionsart wählen, oder den Computer die günstigste Funktionsart suchen lassen. Dabei wird die Summe der Abweichungen (im Quadrat) als Fehler angegeben. Die einzelnen Abweichungen werden quadriert, damit sich positive und negative Abweichungen nicht gegenseitig aufheben können.

Ausgabe auf Plotter

Während der Darstellung der Funktion auf dem Bildschirm ist der Bildschirmrahmen schwarz. Ist der Vorgang beendet, wird der Bildschirmrahmen blau. Anschließend wartet der Computer solange, bis die <RETURN>-Taste gedrückt wird. Im Bild 3 sehen Sie ein Beispiel für eine Funktion, die nach willkürlich eingegebenen Wertepaaren gesucht wurde.

Mit Approxi 16 lassen sich beliebige Funktionen darstellen, auch Funktionen mit Definitionslücken. Der Befehl »TRAP« verhindert bei unzulässigen Werten einen Programmabbruch. Für die Darstellung der Funktion ist der Definitions- und Wertebereich frei wählbar unter der Voraussetzung, daß die Koordinatenachsen in diesem Bereich liegen. Der erste einzugebende Wert muß daher zu jeder Koordinatenachse negativ sein.

Bei der Darstellung auf dem Plotter wird die maximale horizontale Auflösung von 480 Punkten ausgenutzt, in vertikaler Richtung beträgt die Auflösung 600 Punkte. Der Abstand der Markierungen auf den beiden Achsen beträgt genau 10 mm. Dadurch können auch Zwischenwerte leicht aus der Plotter-Grafik ausgemessen werden.

Das Programmlisting ist mit REM-Anmerkungen gut kommentiert und damit leicht nachvollziehbar.

(Joachim Stolte/kn)

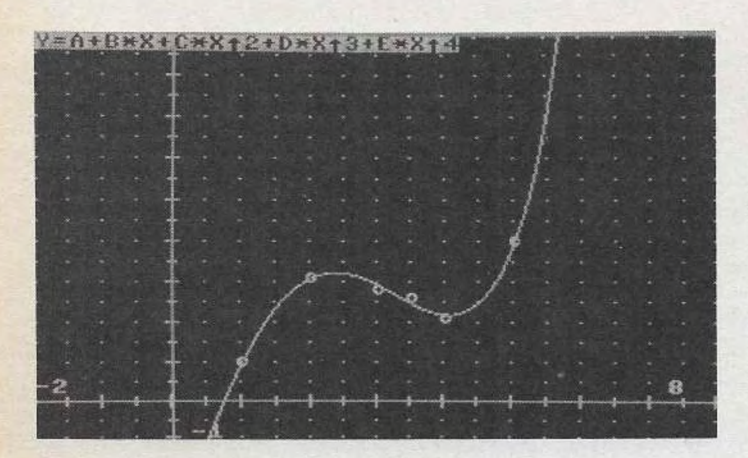


Bild 3. Die Bildschirmausgabe der Funktion, die der Computer nach der Eingabe von willkürlichen sechs Wertepaaren berechnet hat. Die Konstanten für die Funktion (links oben) werden nach <RETURN> ausgegeben.

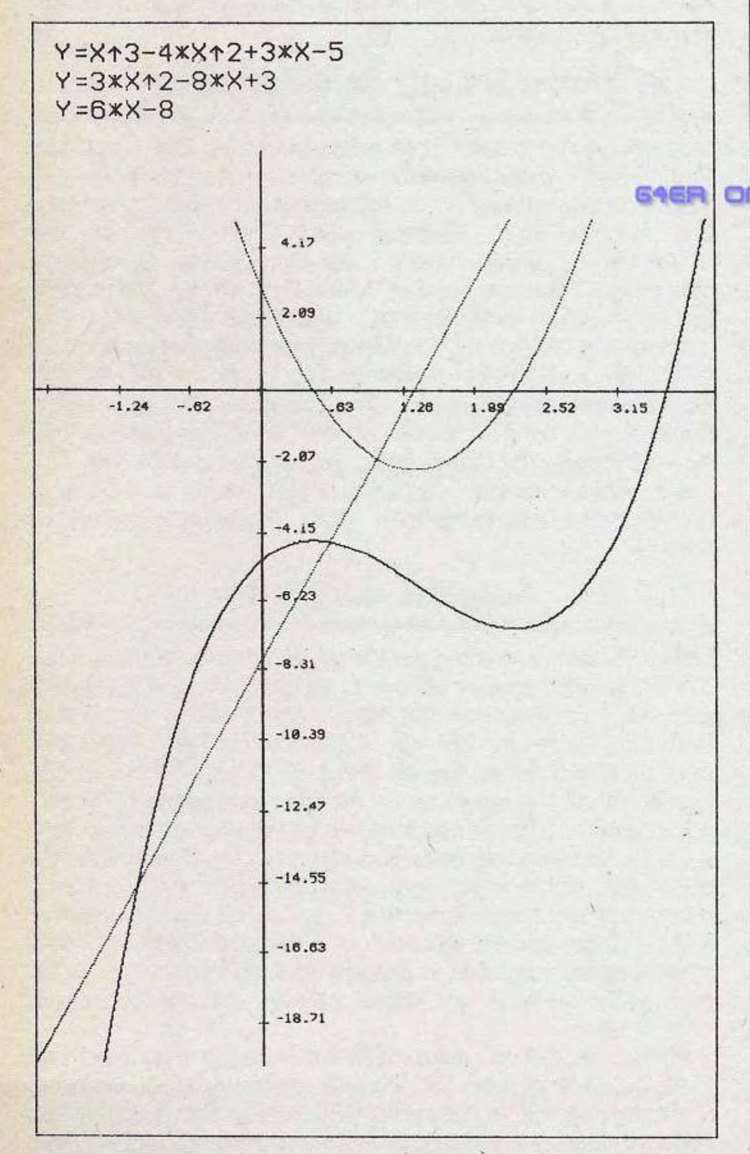


Bild 4. Fast alle experimentell ermittelten Kurven sind durch entsprechende Funktionen darstellbar.

```
1000 REM *** FUNKTIONENPLOTTER & POLYNOMAPPROXIMATION ***
1010 REM *********** 1986 BY JOACHIM STOLTE   ***********
1020 REM ***********************************************

1030 COLOR 0,7,0:COLOR 4,7,0:COLOR 1,8,7:GRAPHIC 1,1:GRAP
HIC0
1040 POKE 65286,PEEK(65286) OR 16 : REM TURBO-MODUS AUS
1050 GOSUB 8010
1060 :
1070 PRINT CHR$(147);CHR$(14);CHR$(18);"{7SPACE}AUSWAHLME
NUE{8SPACE}";CHR$(146)
1080 PRINT:PRINT "(1) EINGABE NEUER FUNKTIONEN"
1090 PRINT:PRINT "(2) AUSGABE AUF BILDSCHRIM"
1100 PRINT:PRINT "(3) AUSGABE AUF PLOTTER"
1110 PRINT:PRINT "(4) POLYNOMAPPROXIMATION"
1120 PRINT:PRINT "(5) PROGRAMM BEENDEN"
1130 GETKEY A$:SP=VAL(A$)
1140 IF A$<"1" OR A$>"5" THEN 1130
1150 ON SP GOTO 1190,5680,1410,2750,6330
1160 :
1170 REM *** EINGABE DER FUNKTIONEN ***
1180 :
1190 PRINTCHR$(147):PRINT "ANZAHL DER FUNKTIONEN ";:GOSUB
 6340:ZZ=W:PRINT
1200 IF ZZ<1 OR ZZ>3 THEN 1190
1210 FOR I=1 TO 3:A$(I)="":NEXT
1220 FOR I=1 TO ZZ
1230 PRINT:INPUT"Y=";A$(I)
1240 NEXT I
1250 :
1260 REM *** NEUE FUNKTIONEN INS PROGRAMM EINFUEGEN ***
1270 :
1280 PRINTCHR$(147);"8010 DEF FNA(X)=";A$(1)
1290 PRINT"8020 DEF FNB(X)=";A$(2)
1300 PRINT"8030 DEF FNC(X)=";A$(3)
1310 PRINT"8040 A$(1)=";CHR$(34);"Y=";A$(1);CHR$(34)
1320 PRINT"8050 A$(2)=";CHR$(34);"Y=";A$(2);CHR$(34)
1330 PRINT"8060 A$(3)=";CHR$(34);"Y=";A$(3);CHR$(34)
1340 PRINT"8070 ZZ=";ZZ
1350 PRINT"RUN"
1360 POKE1319,19:FORX=1320 TO 1327:POKEX,13:NEXT
1370 POKE 239,9:POKE65286,PEEK(65286) AND 239:END
1380 :
1390 REM *** AUSGABE DER FUNKTIONEN AUF PLOTTER ***
1400 :
1410 FORX=1TO7:CLOSE X:NEXT
1420 OPEN1,6,1
1430 OPEN2,6,2
1440 OPEN3,6,3
1450 OPEN4,6,0
1460 OPEN6,6,6:PRINT#6,1
1470 :
1480 GOSUB 6500 : REM *** EINGABE ***
1490 :
1500 REM *** BERECHNUNG DER X,Y-ACHSEN ***
1510 :
1520 IF A=0 THEN A=-B*.007:XF=1
1530 IF B=0 THEN B=-A*.007:XF=1
1540 XS=(B-A)/480
1550 YS=(D-C)/600
1560 Y0=INT(ABS(A/XS)+.5)
1570 MA=D/YS:MI=C/YS:X0=INT(ABS(D/YS)+.5)
1580 IF C>0 THEN MI=0
1590 PRINT#1,"M",0,-50:PRINT#3,1
1600 :
1610 REM *** AUSGABE DER FUNKTIONSTERME ***
1620 :
1630 PRINT#6,0
1640 FOR I=1TOZZ
1650 PRINT#2,4-I:PRINT#4," ";A$(I)
1660 NEXT
1670 PRINT#6,1
1680 :
1690 REM *** ZEICHNET X-ACHSE ***
1700 :
1710 PRINT#4:PRINT#4:PRINT#3,0
1720 PRINT#1,"M",0,-X0
1730 PRINT#4:PRINT#2,0
1740 PRINT#1,"D",479,0:PRINT#1,"D",0,0
1750 X1=Y0-INT(Y0/50)*50
1760 :
1770 FOR X=0TO 8
1780 X2=X1+X*50
1790 PRINT#1,"M",X2,-3
1800 PRINT#1,"D",X2,3
1810 NEXT X
1820 :
1830 REM *** BESCHRIFTET X-ACHSE ***
1840 :
1850 X2=X1:Z=INT((A+X1*XS)*100+.5)/100
1860 :
1870 FOR X=0 TO 8
1880 IF XF=1 AND X=0 THEN 1940
1890 X2=X1+50*X-8
1900 IF X2<9 THEN 1940
1910 PRINT#1,"M",X2,-15
1920 IF ABS(Z)<0.05 THEN PRINT#4,"{2SPACE}";:GOTO 1940
1930 PRINT#4,Z;
```

```
1940 Z=INT((Z+50*XS)*100+.5)/100
1950 IF Z>1E3 THEN Z=INT(Z*10+.5)/10
1960 NEXT X
1970 :
1980 REM *** ZEICHNET Y-ACHSE ***
1990 :
2000 Y1=INT(D/YS+.5)
2010 Y2=INT(Y1/50)*50
2020 PRINT#1,"M",Y0,Y1+50
2030 PRINT#1,"D",Y0,Y1-600:PRINT#1,"D",Y0,Y1+50
2040 :
2050 REM *** BESCHRIFTET Y-ACHSE ***
2060 :
2070 Z=INT((Y2*YS)*100+.5)/100
2080 YS=(D-C)/600
2090 FOR X=0 TO 11
2100 Y3=Y2-50*X
2110 PRINT#1,"M",Y0-3,Y3
2120 PRINT#1,"D",Y0+3,Y3
2130 IF ABS(Z)<0.05 THEN 2160
2140 IF Y0>440 THEN PRINT#1,"M",Y0-45,Y3
2150 PRINT#4," ";Z;
2160 Z=INT((Z-50*YS)*100+.5)/100
2170 NEXT X
2180 :
2190 IF PO=0 THEN 2400
2200 :
2210 REM *** BEI POLYNOMAPPROX. BENENNUNG DER ACHSEN ***
2220 :
2230 PRINT#1,"M",Y0+10,Y1+40:PRINT#4,NY$;" IN (";EY$;")";
2240 N$=NX$+" IN ("+EX$+")"
2250 H=470-LEN(N$)*6
2260 PRINT#1,"M",H,-30:PRINT#4,N$;
2270 PRINT#2,2
2280 :
2290 REM *** KENNZEICHNUNG DER MESSWERTE ***
2300 :
2310 FOR L=1 TO N
2320 X=(XP(L)-A)/XS:Y=YP(L)/YS
2330 IF X<1 OR X>481 THEN 2360
2340 PRINT#1,"M",X-2,Y-4
2350 PRINT#4,"+";
2360 NEXT L
2370 :
2380 REM *** AUSGABE DER FUNKTIONEN ***
2390 :
2400 FOR V=1 TO ZZ
2410 TRAP 2450
2420 IF V=1 THEN Y=FNA(A)/YS
2430 IF V=2 THEN Y=FNB(A)/YS
2440 IF V=3 THEN Y=FNC(A)/YS
2450 IF Y>MA THEN PRINT#1,"M",0,MA:GOTO2480
2460 IF Y<MI THEN PRINT#1,"M",0,MI:GOTO2480
2470 PRINT#1,"M",0,Y : Z=0
2480 PRINT#2,4-V
2490 :
2500 FOR I=1 TO 479
2510 TRAP 2620
2520 X=A+I*XS
2530 IF V=1 THEN Y=FNA(X)/YS
2540 IF V=2 THEN Y=FNB(X)/YS
2550 IF V=3 THEN Y=FNC(X)/YS
2560 IF QQ=1 THEN QQ=0:PRINT#1,"M",I,Y:GOTO 2630
2570 IF Z=0 AND Y<MI THEN PRINT#1,"D",I,MI:Z=1
2580 IF Z=0 AND Y>MA THEN PRINT#1,"D",I,MA:Z=1
2590 IF Y>MA THEN PRINT#1,"M",I,MA:GOTO2630
2600 IF Y<MI THEN PRINT#1,"M",I,MI:GOTO2630
2610 PRINT#1,"D",I,Y :Z=0:GOTO2630
2620 QQ=1
2630 NEXT I,V
2640 :
2650 REM *** ZEICHNE RAHMEN ***
2660 :
2670 TRAP:PRINT#1,"M",0,MI-50:PRINT#2,0
2680 PRINT#1,"D",0,MA+140:PRINT#1,"D",479,MA+140:PRINT#1,
"D",479,MI-50
2690 PRINT#1,"D",0,MI-50
2700 PRINT#1,"M",0,MI-120
2710 IF PO=1 THEN 4200:ELSE 1000
2720 :
2730 REM *** POLYNOMAPPROXIMATION ***
2740 :
2750 CLR:PO=1:PRINT CHR$(147)
2760 DIM R%(10),SX(8),XY(4),A(55)
2770 REM *** FUNKTIONENBEZEICHNUNG ***
2780 :
2790 FK$(1)="Y=A+B*X"
2800 FK$(2)="Y=A+B*X+C*X↑2"
2810 FK$(3)="Y=A+B*X+C*X↑2+D*X↑3"
2820 FK$(4)="Y=A+B*X+C*X↑2+D*X↑3+E*X↑4"
2830 FK$(5)="Y=A*EXP(B*X)
2840 FK$(6)="Y=A*X↑B
2850 FK$(7)="Y=1/(A+B*X)
2860 FK$(8)="Y=X/(A+B*X)
2870 FK$(9)="Y=A*LN(B*X)"
2880 FK$(10)="COMPUTER WAEHLT FUNKTION"
2890 :
2900 PRINT CHR$(147);CHR$(18);CHR$(155);"{2SPACE}POLYNOMA
PPROXIMATION{3SPACE}";CHR$(158)
2910 REM *** EINGABE DER WERTEPAARE ***
2920 :
2930 PRINT
2940 PRINT "ANZAHL DER WERTEPAARE{2SPACE}";:GOSUB 6340:N=
W:PRINT:PRINT
2950 DIM X(N),Y(N),XP(N),YP(N)
2960 PRINT CHR$(18);" EINGABE DER MESSWERTE ";CHR$(146):P
RINT:PRINT
2970 FOR L=1 TO N
2980 PRINT L".{3SPACE}X= ";:GOSUB 6340:X(L)=W
2990 PRINT TAB(23);"Y= ";:GOSUB 6340:Y(L)=W:PRINT:PRINT
3000 XP(L)=X(L):YP(L)=Y(L)
3010 NEXT L
3020 :
3030 REM *** FUNKTIONENAUSWAHL ***
3040 GOSUB 7020:A=10
3050 FOR L=1 TO N:X(L)=XP(L):Y(L)=YP(L):NEXT
3060 FOR L=1 TO 10:R%(L)=0:NEXT:SP=1:R%(1)=18
3070 PRINT CHR$(147)
3080 PRINT CHR$(19);CHR$(18);CHR$(155);"{2SPACE}POLYNOMAP
PROXIMATION{3SPACE}";CHR$(158)
3090 :
3100 FOR L=1 TO 10
3110 L$=RIGHT$("{2SPACE}"+STR$(L),3)+". "
3120 PRINT
3130 PRINT CHR$(R%(L));L$;FK$(L)
3140 NEXT L
3150 PRINT CHR$(155)
3160 PRINTCHR$(18);"DERZEIT ANGEWAEHLTER MENUEPUNKT ";SP;
CHR$(157);" "
3170 GETKEY A$
3180 R%(SP)=0
3190 IF ASC(A$)=13 THEN 3260
3200 IF A$=CHR$(17) THEN SP=SP+1+A*(SP=A)
3210 IF A$=CHR$(145) THEN SP=SP-1-A*(SP=1)
3220 IF A$=CHR$(19) THEN SP=1
3230 R%(SP)=18
3240 GOTO 3080
3250 :
3260 TRAP 6980 : REM *** BEI FEHLER VERZWEIGE ***
3270 :
3280 ON SP GOSUB 5010,5050,5090,5130,5150,5260,5370,5470,
5570,6630
3290 :
3300 REM +++ BERECHNUNG DER FUNKTION +++
3310 :
3320 REM *** BERECHNUNG DER SUMMEN ***
3330 :
3340 FOR L=1 TO N:SY=SY+Y(L):NEXT
3350 :
3360 FOR K=1 TO 2*M
3370 FOR L=1 TO N:SX(K)=SX(K)+X(L)↑K:NEXT
3380 NEXT K
3390 :
3400 FOR K=1 TO M
3410 FOR L=1 TO N:XY(K)=XY(K)+Y(L)*X(L)↑K:NEXT
3420 NEXT K
3430 :
3440 REM *** AUFSTELLUNG DER KOEFFIZIENTENMATRIX ***
3450 :
3460 NG=M+1:B(1)=SY
3470 :
3480 FOR L=2 TO NG:B(L)=XY(L-1):NEXT
3490 A(11)=N
3500 FOR L=2 TO NG:A(10+L)=SX(L-1):NEXT
3510 FOR Q=2 TO NG
3520 FOR L=1 TO NG:A(Q*10+L)=SX((Q-2)+L):NEXT
3530 NEXT Q
3540 :
3550 REM *** LOESEN DES LINEAREN GLEICH.-SYST. ***
3560 :
3570 FOR MG=1 TO NG
3580 P=A(MG*11):IF P=0 THEN 3700
3590 FOR L=MG TO NG
3600 A(MG*10+L)=A(MG*10+L)/P:HA(L)=A(MG*10+L)
3610 NEXT L
3620 B(MG)=B(MG)/P:HB(L)=B(MG):HB=B(MG)
3630 IF MG>=NG THEN 3690
3640 FOR Q=MG+1 TO NG
3650 V=-A(Q*10+MG)
3660 FOR L=MG TO NG:A(Q*10+L)=A(Q*10+L)+HA(L)*V:NEXT
3670 B(Q)=B(Q)+HB*V
3680 NEXT Q
3690 NEXT MG:GOTO 3800
3700 HL=MG+1
3710 IF HL>NG THEN 3780
3720 FOR L=MG TO NG
3730 HZ(HL*10+L)=A(MG*10+L):A(MG*10+L)=A(HL*10+L):A(HL*10
+L)=HZ(HL*10+L)
3740 NEXT L
3750 BH=B(MG):B(MG)=B(HL):B(HL)=BH
3760 IF A(MG)*11=0 THEN HL=HL+1:GOTO 3710
3770 GOTO 3580
3780 PRINTCHR$(147)"KOEFFIZIENTEN KOENNEN NICHT":PRINT"BE
RECHNET WERDEN"
3790 GOTO 1000
3800 C(NG)=B(NG)
3810 FOR L=NG-1 TO 1 STEP -1
3820 FOR Q=L+1 TO NG
```

Listing 1. Das Programm »Approxi 16« berechnet die mathematische Funktion zu Ihren Versuchsergebnissen

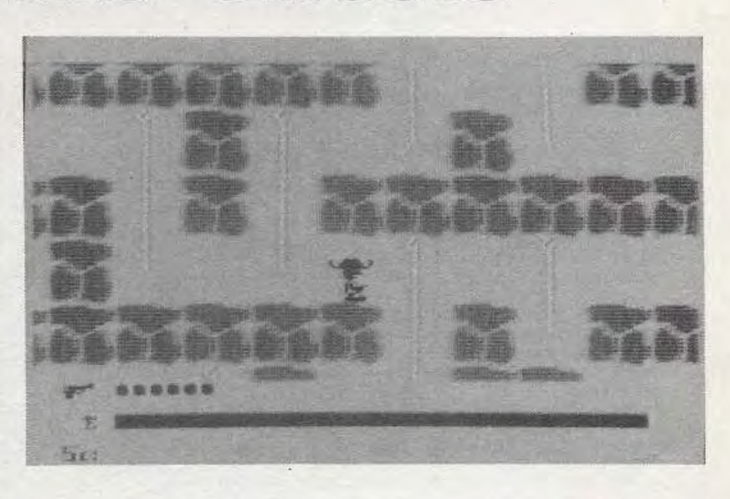
```
3830 B(L)=B(L)-C(Q)*A(L*10+Q)
3840 NEXT Q
3850 C(L)=B(L)
3860 NEXT L
3870 :
3880 ON SP GOSUB 6460,6460,6460,6460,5220,5330,5440,5540,
5640
3890 :
3900 REM *** AUSGABE DER ERGEBNISSE ***
3910 :
3920 IF FE=1 THEN 4100
3930 PRINT CHR$(147)
3940 PRINT CHR$(19);CHR$(18);CHR$(155);"{2SPACE}POLYNOMAP
PROXIMATION{3SPACE}";CHR$(158)
3950 PRINT:PRINT "ERGEBNIS FUER":PRINT:PRINT CHR$(18);FK$
(SP)
3960 PRINT:A$(1)=FK$(SP)
3970 FOR L=1 TO NG
3980 IF ABS(C(L))<1E-07 THEN C(L)=0
3990 C(L)=INT(C(L)*1E+07+.5)/1E+07
4000 PRINT:PRINT CHR$(64+L);"=";C(L)
4010 NEXT L
4020 :
4030 REM *** BERECHNUNG DES FEHLERS ***
4040 :
4050 S=0
4060 FOR L=1 TO N
4070 S=S+(YP(L)-FNA(XP(L)))↑2:S=INT(S*1E6+.5)/1E6
4080 NEXT
4090 :
4100 IF FG=1 THEN 6730
4110 TRAP
4120 :
4130 PRINT CHR$(155)
4140 PRINT:PRINT:PRINT"FEHLER = ";S
4150 PRINT:PRINT CHR$(18);"WEITER MIT >RETURN<"
4160 GETKEY A$:IF ASC(A$)<>13 THEN 4160
4170 :
4180 REM *** MENUE ***
4190 :
4200 PRINT CHR$(147)
4210 PRINT CHR$(19);CHR$(18);CHR$(155);"{2SPACE}POLYNOMAP
PROXIMATION{3SPACE}";CHR$(158)
4220 PRINT:PRINT "(1) AUSGABE AUF PLOTTER"
4230 PRINT:PRINT "(2) AUSGABE AUF BILDSCHIRM"
4240 PRINT:PRINT "(3) EINGABE NEUER MESSWERTE"
4250 PRINT:PRINT "(4) NEUE FUNKTION WAEHLEN"
4260 PRINT:PRINT "(5) MESSWERTE UEBERPRUEFEN"
4270 PRINT:PRINT "(6) FUNKTION ZEIGEN"
4280 PRINT:PRINT "(7) ZURUECK INS HAUPT-MENUE"
4290 GETKEY A$:W=VAL(A$):IF W<1 OR W>7 THEN 4290
4300 ON W GOTO 4340,5680,2730,3030,7080,3900,1000
4310 :
4320 REM *** AUSGABE AUF PLOTTER ***
4330 :
4340 OPEN 1,6,1:OPEN 2,6,2:OPEN 3,6,3:OPEN 4,6,0:OPEN 6,6
,6: PRINT#6,1
4350 PRINT#3,2:PRINT#2,0
4360 PRINT CHR$(147)
4370 PRINT "UEBERSCHRIFT (MAX. 20 ZEICHEN)";CHR$(17)
4380 INPUT A$
4390 IF LEN(A$)>20 THEN 4360
4400 :
4410 PRINT#4:PRINT#4,A$
4420 PRINT#3,0:PRINT#2,1
4430 :
4440 PRINT:INPUT"NAME DER GROESSE X";NX$
4450 PRINT:INPUT"EINHEIT VON X";EX$
4460 PRINT:INPUT"NAME DER GROESSE Y";NY$
4470 PRINT:INPUT"EINHEIT VON Y";EY$
4480 :
4490 PRINT#4,"{5SPACE}NR.";:PRINT#1,"M",100,0:PRINT#4,NX$
;
4500 PRINT#1,"M",300,0:PRINT#4,NY$
4510 PRINT#1,"M",100,0:PRINT#4,"IN (";EX$;")";
4520 PRINT#1,"M",300,0:PRINT#4,"IN (";EY$;")"
4530 PRINT#4:PRINT#4:PRINT#2,2
4540 :
4550 REM *** AUSGABE DER MESSWERTE AUF PLOTTER ***
4560 :
4570 FOR L=1 TO N
4580 N$="{6SPACE}"+STR$(L):N$=RIGHT$(N$,6)
4590 IF XP(L)<0 THEN Z=-1E-4:ELSE Z=1E-4
4600 X=INT(XP(L)*1E3+.5)/1E3+Z
4610 IF YP(L)<0 THEN Z=-1E-4:ELSE Z=1E-4
4620 Y=INT(YP(L)*1E3+.5)/1E3+Z
4630 X$="{9SPACE}"+STR$(X)
4640 Y$="{9SPACE}"+STR$(Y)
4650 X$=LEFT$(RIGHT$(X$,11),10):IF XP(L)=0 THEN X$="{5SPA
CE}0.000"
4660 Y$=LEFT$(RIGHT$(Y$,11),10):IF YP(L)=0 THEN Y$="{5SPA
CE}0.000"
4670 PRINT#4,N$;
4680 PRINT#1,"M",110,0:PRINT#4,X$;:PRINT#1,"M",310,0:PRIN
T#4,Y$
4690 NEXT L
4700 :
4710 REM *** ZEICHNE RAHMEN ***
4720 :
4730 H=N*10+55:PRINT#2,0
4740 PRINT#1,"D",0,H:PRINT#1,"D",479,H:PRINT#1,"D",479,0:
PRINT#1,"D",0,0
4750 PRINT#1,"M",0,H-40:PRINT#1,"D",479,H-40
4760 PRINT#1,"M",60,H:PRINT#1,"D",60,0
4770 PRINT#1,"M",275,H:PRINT#1,"D",275,0
4780 PRINT#4:PRINT#4:PRINT#4
4790 :
4800 REM *** AUSGABE DER BERECHNETEN KOEFFIZIENTEN ***
4810 :
4820 PRINT#6,0:PRINT#2,1:PRINT#1,"M",90,0:PRINT#4,A$(1):P
RINT#4:PRINT#2,2
4830 FOR L=1 TO NG
4840 IF SP>1 THEN N$=CHR$(L+64):ELSE N$="A"+MID$(STR$(L-1
),2)
4850 IF ABS(C(L))>1E-4 THEN X=INT(C(L)*1E6+.5)/1E6:ELSE X
=C(L)
4860 PRINT#1,"M",100,0:PRINT#4,N$;"=";X
4870 NEXT L
4880 PRINT#6,1
4890 :
4900 REM *** ZEICHNE RAHMEN ***
4910 :
4920 PRINT#2,0:H=NG*10+35
4930 PRINT#1,"D",0,H:PRINT#1,"D",479,H:PRINT#1,"D",479,0:
PRINT#1,"D",0,0
4940 PRINT#4:PRINT#4:PRINT#4
4950 ZZ=1:GOTO 1410
4960 :
4970 REM *** FUNKTIONENDEFINITIONEN ***
4980 :
4990 REM *** POLYNOM 1. GRADES ***
5000 :
5010 DEF FNA(X)=C(1)+C(2)*X:M=1:RETURN
5020 :
5030 REM *** POLYNOM 2. GRADES ***
5040 :
5050 DEF FNA(X)=C(1)+C(2)*X+C(3)*X*X:M=2:RETURN
5060 :
5070 REM *** POLYNOM 3. GRADES ***
5080 :
5090 DEF FNA(X)=C(1)+C(2)*X+C(3)*X*X+C(4)*X*X*X:M=3:RETUR
N
5100 :
5110 REM *** POLYNOM 4. GRADES ***
5120 :
5130 DEF FNA(X)=C(1)+C(2)*X+C(3)*X*X+C(4)*X↑3+C(5)*X↑4:M=
4:RETURN
5140 :
5150 REM *** Y=A*EXP(B*X) ***
5160 :
5170 FOR L=1 TO N
5180 Y(L)=LOG(YP(L))/LOG(10)
5190 NEXT L
5200 :
5210 M=1:RETURN
5220 C(1)=10↑C(1):C(2)=C(2)*LOG(10)
5230 DEF FNA(X)=C(1)*EXP(C(2)*X)
5240 RETURN
5250 :
5260 REM *** Y=A*X↑B ***
5270 :
5280 FOR L=1 TO N
5290 X(L)=LOG(XP(L))/LOG(10):Y(L)=LOG(YP(L))/LOG(10)
5300 NEXT L
5310 :
5320 M=1:RETURN
5330 C(1)=10↑C(1)
5340 DEF FNA(X)=C(1)*X↑C(2)
5350 RETURN
5360 :
5370 REM *** Y=1/(A+B*X) ***
5380 :
5390 FOR L=1 TO N
5400 Y(L)=1/YP(L):X(L)=XP(L)
5410 NEXT L
5420 :
5430 M=1:RETURN
5440 DEF FNA(X)=1/(C(1)+C(2)*X)
5450 RETURN
5460 :
5470 REM *** Y=X/(A+B*X) ***
5480 :
5490 FOR L=1 TO N
5500 Y(L)=XP(L)/YP(L):X(L)=XP(L)
5510 NEXT L
5520 :
5530 M=1:RETURN
5540 DEF FNA(X)=X/(C(1)+C(2)*X)
5550 RETURN
5560 :
5570 REM *** Y=A*LN(B*X) ***
5580 :
5590 FOR L=1 TO N
5600 X(L)=LOG(XP(L)):Y(L)=YP(L)
5610 NEXT L
5620 M=1:RETURN
5630 :
5640 DEF FNA(X)=C(1)*LOG(C(2)*X)
5650 A=C(1):C(1)=C(2):C(2)=EXP(A/C(2))
```

```
5660 RETURN
5670 :
5680 REM *** AUSGABE AUF BILDSCHIRM ***
5690 :
5700 GOSUB 6500 : REM *** EINGABE
5710 :
5720 COLOR 0,1,0:COLOR 4,1,0:GRAPHIC1,1
5730 :
5740 XS=(B-A)/320:YS=(D-C)/200
5750 Y0=INT(ABS(A/XS)):X0=INT(ABS(D/YS))
5760 IF X0>199 THEN X0=X0-1
5770 IF Y0>319 THEN Y0=Y0-1
5780 :
5790 FOR I=0TO22:FOR J=0TO22:DRAW1,15.95*J,9.95*I:NEXT J,
I
5800 :
5810 Z=2:COLOR 1,2,7
5820 DRAW1,0,X0 TO 319,X0
5830 DRAW1,Y0,0 TO Y0,199
5840 :
5850 FORJ=0TO22
5860 IF Z=3 THEN Z=2: ELSE Z=3
5870 DRAW1,J*15.95,X0-Z TO 15.95*J,X0+Z
5880 DRAW1,Y0-Z,9.95*J TO Y0+Z,9.95*J
5890 NEXTJ
5900 :
5910 X=X0/8-1:IF X<1 THEN X=1
5920 Y=Y0/8+1:IF Y>35 THEN Y=Y-4
5930 CHAR1,0,X,STR$(A):CHAR1,36,X,STR$(B)
5940 CHAR1,Y,0,STR$(D):CHAR1,Y,24,STR$(C)
5950 TRAP 7350
5960 :
5970 REM *** KENNZEICHUNG DER MESSWERTE ***
5980 :
5990 IF PO=0 THEN 6060
6000 FOR I=1 TO N
6010 X=INT((XP(I)-A)/XS+.5)
6020 Y=199-INT((YP(I)-C)/YS+.5)
6030 CIRCLE 1,X,Y,2
6040 NEXT I
6050 :
6060 FOR V=1 TO ZZ
6070 IF V=1 THEN J=FNA(A):F=3
6080 IF V=2 THEN J=FNB(A):F=6
6090 IF V=3 THEN J=FNC(A):F=7
6100 COLOR1,F,7
6110 CHAR 1,0,V-1,A$(V),1
6120 Y=199-INT((J-C)/YS+.5)
6130 LOCATE 0,Y:X=0:Z=0
6140 :
6150 FOR XW=0 TO 319
6160 TRAP 6260
6170 I=A+XW*XS
6180 IF V=1 THEN J=FNA(I)
6190 IF V=2 THEN J=FNB(I)
6200 IF V=3 THEN J=FNC(I)
6210 Y=199-INT((J-C)/YS+.5)
6220 IF Z=0 AND Y<0 THEN DRAW 1 TO XW,0 :Z=1: GOTO 6260
6230 IF Z=0 AND Y>199 THEN DRAW 1 TO XW,199:Z=1: GOTO 626
0
6240 IF Y<0 OR Y>199 THEN LOCATE XW,Y:GOTO6260
6250 DRAW 1 TO XW,Y : Z=0
6260 NEXT XW,V:TRAP
6270 :
6280 COLOR 4,7,0:COLOR 1,8,7
6290 GETKEY A$:IF ASC(A$)<>13 THEN 6290
6300 GRAPHIC0:COLOR 0,7,0
6310 IF PO=1 THEN 3930
6320 GOTO 1000
6330 END
6340 REM *** EINGABEROUTINE ***
6350 A$=""
6360 PRINT"?";:GETKEY B$ : PRINT CHR$(157);
6370 W=ASC(B$)
6380 IF W>44 AND W<58 THEN PRINT B$;:GOTO 6430
6390 IF W=13 AND LEN(A$)>0 THEN 6450
6400 IF W<>20 THEN 6440
6410 PRINT CHR$(157);"? ";CHR$(157);CHR$(157);
6420 A$=LEFT$(A$,LEN(A$)-1):GOTO 6440
6430 A$=A$+B$
6440 GOTO 6360
6450 W=VAL(A$):PRINT " ";
6460 RETURN
6470 :
6480 REM *** UP-EINGABE ***
6490 :
6500 PRINTCHR$(147):PRINT
6510 PRINT"DARSTELLUNGSBEREICH DER FUNKTION AUF":PRINT
6520 PRINT"DER X-ACHSE VON XU= ";:GOSUB 6340:A=W:PRINT:PR
INT
6530 IF A>0 THEN PRINT "XU MUSS KLEINER GLEICH 0 SEIN !":
PRINT:GOTO 6520
6540 PRINT TAB(12);"BIS XO= ";:GOSUB 6340:B=W:PRINT:PRINT
6550 IF B<0 THEN PRINT "XO MUSS GROESSER GLEICH 0 SEIN !"
:PRINT:GOTO 6540
6560 PRINT"DARSTELLUNGSBEREICH DER FUNKTION AUF":PRINT
6570 PRINT"DER Y-ACHSE VON YU= ";:GOSUB 6340:C=W:PRINT:PR
INT
6580 IF C>0 THEN PRINT "YU MUSS KLEINER GLEICH 0 SEIN !":
PRINT:GOTO 6570
6590 PRINT TAB(12);"BIS YO= ";:GOSUB 6340:D=W:PRINT
6600 IF D<0 THEN PRINT "YO MUSS GROESSER GLEICH 0 SEIN !"
:PRINT:GOTO 6590
6610 RETURN
6620 :
6630 REM *** COMPUTER WAEHLT FUNKTION ***
6640 PRINT CHR$(147);"BERECHNUNG IM TURBO-MODUS (J/N) ?"
6650 GETKEY A$
6660 IF A$="J" THEN POKE65286,PEEK(65286) AND 239
6670 :
6680 FG=1
6690 FOR SP=1 TO 9
6700 FE=0
6710 ON SP GOSUB 5010,5050,5090,5130,5150,5260,5370,5470,
5570
6720 GOTO 3310
6730 F(SP)=S:IF FE=1 THEN F(SP)=-1
6740 PRINT:PRINT CHR$(155);"FEHLER = ";F(SP)
6750 :
6760 FE=0:GOSUB 7020
6770 :
6780 NEXT SP
6790 :
6800 POKE 65286,PEEK(65286) OR 16 : REM TURBO-MODUS AUS
6810 PRINT CHR$(147);CHR$(158);CHR$(18);"{2SPACE}FUNKTION
";TAB(27);"FEHLER"
6820 F1=1E10:F2=0:FG=2
6830 FOR SP=1 TO 9
6840 PRINT:PRINT FK$(SP);TAB(25);F(SP)
6850 IF F1=F(SP) AND LEN(FK$(F2))>LEN(FK$(SP)) THEN F2=SP
6860 IF F1>F(SP) AND F(SP)<>-1 THEN F1=F(SP):F2=SP
6870 NEXT SP
6880 PRINT CHR$(155):SP=F2:FE=0
6890 PRINT"AUSGEWAEHLTE FUNKTION IST":PRINT CHR$(18);FK$(
SP)
6900 FOR L=1 TO N:X(L)=XP(L):Y(L)=YP(L):NEXT L
6910 PRINT:PRINT CHR$(18);"WEITER MIT >RETURN<";
6920 GETKEY A$:IF ASC(A$)<>13 THEN 6920
6930 PRINT" OK";CHR$(158)
6940 GOTO 3280
6950 :
6960 REM *** FEHLERROUTINE ***
6970 :
6980 PRINT CHR$(147);"LOESUNG NICHT VORHANDEN FUER":PRINT
:PRINT CHR$(18);FK$(SP)
6990 FE=1
7000 RESUME NEXT
7010 :
7020 REM *** SUMMEN 0 SETZEN ***
7030 :
7040 SY=0
7050 FOR L=1 TO 4:XY(L)=0:NEXT
7060 FOR L=1 TO 8:SX(L)=0:NEXT
7070 RETURN
7080 :
7090 REM *** UEBERPRUEFUNG DER MESSWERTE ***
7100 :
7110 PRINT CHR$(147);CHR$(18);CHR$(158);"{2SPACE}MESSWERT
E{2SPACE}"
7120 FOR I=1 TO N
7130 PRINT
7140 PRINT I;".{2SPACE}";"X= ";XP(I);TAB(23);"Y= ";YP(I)
7150 NEXT I
7160 PRINT CHR$(155)
7170 PRINT "ALLE MESSWERTE KORREKT ? (J/N)
7180 GETKEY A$
7190 IF A$="J" THEN 7300
7200 IF A$="N" THEN 7220
7210 GOTO 7180
7220 PRINT
7230 PRINT"NUMMER DES FALSCHEN MESSWERTES ";
7240 GOSUB 6340:I=W:PRINT
7250 PRINT:PRINT I;". X= ";:GOSUB 6340:X=W
7260 PRINT TAB(23);"Y= ";:GOSUB 6340:Y=W:PRINT
7270 XP(I)=X:X(I)=X:YP(I)=Y:Y(I)=Y
7280 GOTO 7110
7290 :
7300 PRINT:PRINT CHR$(18);"ZURUECK INS MENUE MIT >RETURN<
"
7310 GETKEY A$:IF ASC(A$)<>13 THEN 7310
7320 GOTO 4200
7330 :
7340 REM *** FEHLERMELDUNG ***
7350 GRAPHIC 0
7360 PRINT CHR$(147);"ANFANGSWERT HAT FEHLER VERURSACHT."
7370 PRINT "BERECHNUNGEN WERDEN NICHT FORTGEFUEHRT"
7380 PRINT:PRINT CHR$(18);"WEITER MIT >RETURN<"
7390 GETKEY A$:IF ASC(A$)<>13 THEN 7390
7400 IF PO=1 THEN 4200
7410 GOTO 1000
7420 :
8000 REM *** EINGEFUEGTE FUNKTIONEN ***
8010 DEF FNA(X)=X↑2
8020 DEF FNB(X)=
8030 DEF FNC(X)=
8040 A$(1)="Y=X↑2"
8050 A$(2)="Y="
8060 A$(3)="Y="
8070 ZZ= 1
8100 RETURN
```

Listing 1. Das Programm »Approxi 16« berechnet die mathematische Funktion zu Ihren Versuchsergebnissen

Kazik and the Ghosts

Als Ritter namens Kazik, in den Gängen eines riesigen Schlosses, müssen Sie versuchen, den Geistern zu entkommen. Dieses Action-Spiel für den C16 ist genau das Richtige für hartnäckige Spielefreaks.



In diesem abenteuerlichen Action-Spiel übernehmen Sie die Rolle des Ritters Kazik und finden sich überraschend in den unheimlichen Gängen eines finsteren Schlosses wieder. Während Sie verzweifelt versuchen, den Ausgang aus diesem Irrgarten von Gängen zu finden, werden Sie von den gruseligen Bewohnern dieses Schlosses belästigt. Doch zum Glück ist der Ritter in der lebensfeindlichen Umgebung nicht völlig verloren. Es finden sich in einigen dunklen Ecken wertvolle Flaschen mit Lebenselixir, die den Ritter wieder fit machen können. Außerdem gibt es da noch ominöse Truhen, die allerdings auch einen unschätzbar wertvollen Inhalt haben. In ihnen liegen die Bolzen für die magische Armbrust des Ritters, mit denen er auf die garstigen Geister schießen und sie zum Umkehren bewegen kann. Über Seile gelangt man auf die verschiedenen Tunnelebenen des Schlosses, doch Vorsicht ist geboten: Jeder Schritt in dem verfluchten Gebäude kostet Kraft und der Ausgang ist noch weit. Es gilt, sich die wenigen Portionen des Lebenselixirs vernünftig einzuteilen. Dieses Spiel ist komplett in Maschinensprache geschrieben. Tippen Sie bitte das Listing mit dem MSE aus dieser Ausgabe ein und speichern es auf Diskette. Danach können Sie es mit LOAD "name",8,1 absolut laden und müssen es mit dem Befehl SYS 6144 oder vom Monitor aus mit G 1800 starten.

(B. Rau/T. Mucha/jk)

```
Name : kazik                      1800 4000
-------------------------------------------
1800 : a9 c0 8d 12 ff a9 3c 8d   08
1808 : 13 ff 20 67 c5 a2 00 18   b1
1810 : bd 00 19 9d a0 0c bd 00   29
1818 : 1a 9d a0 0d e8 e0 00 d0   02
1820 : ee 18 a9 00 8d 61 34 18   6a
1828 : a5 c6 c9 40 d0 f9 18 20   28
1830 : 30 23 a5 c6 c9 40 d0 14   3e
1838 : a2 00 18 a0 00 18 c8 c0   5a
1840 : 40 d0 fa 18 e8 e0 ff d0   e1
1848 : f1 4c 2e 18 4c f9 3f 00   80
1850 : a2 fa 78 8e 08 ff ad 08   a6
1858 : ff 8e 08 ff cd 08 ff d0   5f
1860 : f2 58 60 30 33 2b 28 20   0a
1868 : 52 18 29 0f c9 00 d0 03   d8
1870 : a5 c6 60 85 d0 a9 01 24   e8
1878 : d0 d0 05 a2 02 4c 9c 18   6b
1880 : a2 02 d0 05 a2 03 4c 9c   a5
1888 : 18 a9 04 24 d0 d0 05 a2   e7
1890 : 00 4c 9c 18 a9 08 24 d0   ee
1898 : d0 d6 a2 01 bd 63 18 60   b4
18a0 : 20 50 18 29 f0 c9 f0 d0   d6
18a8 : 04 ad 43 05 60 a9 01 60   0c
18b0 : 20 67 18 c9 40 60 a9 90   92
18b8 : 20 4c ff a9 08 20 4c ff   e6
18c0 : 4c 00 18 ff ff ff ff ff   12
18c8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   c7
18d0 : ff ff ff ff ff ff ff ff   cf
18d8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   d7
18e0 : ff ff ff ff ff ff ff ff   df
18e8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   e7
18f0 : ff ff ff ff ff ff ff ff   ef
18f8 : ff ff ff ff ff ff ff 00   f7
1900 : 20 20 20 20 6b 63 62 20   d8
1908 : 6b 63 62 20 65 74 75 20   d2
1910 : 6b 20 6b 26 6b 20 63 6b   47
1918 : 63 20 6b 63 62 20 66 63   5a
1920 : 5c 20 6b 26 6b 20 20 20   a4
1928 : 20 20 20 20 73 77 6f 20   55
1930 : 73 77 6f 20 61 76 7b 20   37
1938 : 1f 20 1f 24 1f 20 20 1f   65
1940 : 20 20 73 77 6f 20 1f 64   79
1948 : 1f 20 1f 24 1f 20 20 20   77
1950 : 20 20 20 20 72 78 6c 20   69
1958 : 72 20 00 20 3c 3e 3d 20   c9
1960 : 72 20 72 23 72 20 20 72   71
1968 : 20 20 72 20 00 20 5b 78   98
1970 : 5d 20 72 23 72 20 20 20   c7
1978 : 20 20 20 20 20 20 20 20   78
1980 : 20 20 20 20 20 20 20 20   80
1988 : 20 20 20 20 20 20 20 20   88
1990 : 20 20 20 20 20 20 20 20   90
1998 : 20 20 20 20 20 20 20 20   98
19a0 : 20 20 20 20 20 20 5e 20   99
19a8 : 42 0f 08 04 01 0e 20 52   9a
19b0 : 2e 20 52 01 15 20 2d 20   ea
19b8 : 31 39 38 36 20 20 20 20   1f
19c0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c0
19c8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c8
19d0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d0
19d8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d8
19e0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e0
19e8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e8
19f0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f0
19f8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f8
1a00 : 20 20 20 20 20 20 20 20   00
1a08 : 20 20 20 20 20 20 20 20   08
1a10 : 20 20 20 20 20 20 20 20   10
1a18 : 20 20 20 20 20 20 20 20   18
1a20 : 20 20 20 20 20 20 20 20   20
1a28 : 20 20 20 20 20 20 20 20   28
1a30 : 20 20 20 20 20 20 20 20   30
1a38 : 20 20 20 20 20 20 20 20   38
1a40 : 20 20 20 20 20 20 20 22   44
1a48 : 4b 41 5a 49 4b 60 41 4e   4d
1a50 : 44 20 54 48 45 20 47 48   c5
1a58 : 4f 53 54 53 22 20 20 20   b4
1a60 : 20 20 20 20 20 20 20 20   60
1a68 : 20 20 20 20 20 20 20 20   68
1a70 : 20 20 20 20 20 20 20 20   70
1a78 : 20 20 20 20 20 20 20 20   78
1a80 : 20 20 20 20 20 20 20 20   80
1a88 : 20 20 20 20 20 20 20 20   88
1a90 : 20 20 20 20 20 20 20 20   90
1a98 : 20 20 20 20 20 20 20 20   98
1aa0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   a0
1aa8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   a8
1ab0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   b0
1ab8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   b8
1ac0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c0
1ac8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c8
1ad0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d0
1ad8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d8
1ae0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e0
1ae8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e8
1af0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f0
1af8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   f8
1b00 : 20 20 20 20 20 59 0f 15   70
1b08 : 12 20 0c 09 06 05 20 05   62
1b10 : 0e 05 12 07 19 20 09 13   e3
1b18 : 20 06 09 0e 09 13 08 05   93
1b20 : 04 2e 20 20 20 20 20 20   0b
1b28 : 20 20 20 20 20 59 0f 15   98
1b30 : 20 04 09 04 20 0e 0f 14   ec
1b38 : 20 03 0f 0d 05 20 0f 15   f7
1b40 : 14 20 14 08 05 20 0d 01   f2
1b48 : 1a 05 2e 20 20 20 20 20   38
1b50 : 20 20 20 20 20 47 0f 0f   23
1b58 : 04 21 20 59 0f 15 20 03   40
1b60 : 01 0d 05 20 0f 15 14 20   57
1b68 : 14 08 05 20 0d 01 1a 05   11
1b70 : 20 20 20 20 20 20 20 20   70
1b78 : 20 20 01 0e 04 20 19 0f   6e
1b80 : 15 20 01 12 05 20 0f 0e   d2
1b88 : 20 14 08 05 20 13 15 12   68
1b90 : 06 01 03 05 20 0f 06 20   4b
1b98 : 05 01 12 14 08 21 20 20   6f
1ba0 : 20 20 20 20 20 50 12 05   b3
1ba8 : 13 13 20 22 c8 c5 cc d0   21
1bb0 : 22 20 0b 05 19 20 14 0f   47
1bb8 : 20 14 12 19 20 20 20 20   4e
1bc0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   c0
1bc8 : 20 20 20 20 20 0f 0e 03   bd
1bd0 : 05 20 01 07 01 09 0e 21   d9
1bd8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   d8
1be0 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e0
1be8 : 20 20 20 20 20 20 20 20   e8
1bf0 : 59 0f 15 12 20 13 03 0f   1d
1bf8 : 12 05 3a 20 20 20 20 20   e3
1c00 : bd 40 32 c9 01 f0 02 18   73
1c08 : 60 18 bd 50 32 c9 01 f0   45
1c10 : 15 18 bd 68 32 dd 58 32   86
1c18 : f0 05 18 de 68 32 60 18   37
1c20 : a9 01 9d 50 32 60 18 bd   bd
1c28 : 68 32 dd 60 32 f0 05 18   1c
1c30 : fe 68 32 60 18 a9 00 9d   05
1c38 : 50 32 60 a2 00 18 bd 40   46
1c40 : 2e c9 18 f0 0f 18 c9 16   7c
1c48 : f0 0a 18 c9 1a f0 05 18   ea
1c50 : c9 03 d0 05 a9 20 9d 40   02
1c58 : 2e 18 e8 e0 0c d0 de 18   db
1c60 : 60 a2 00 18 20 66 24 18   0a
1c68 : e8 e0 08 d0 f6 18 20 3b   04
1c70 : 1c a2 00 18 20 00 1c 20   93
1c78 : 9b 24 18 e8 e0 08 d0 f3   c2
1c80 : 18 60 ad 5c 34 c9 14 90   c2
1c88 : 02 18 60 20 8a 2b 18 ac   6e
1c90 : 5d 34 c0 28 90 02 18 60   77
1c98 : 18 b1 69 cd 5e 34 f0 02   ec
1ca0 : 18 60 18 a9 20 91 69 18   88
1ca8 : 60 bd 88 32 0a 0a 0a 0a   7c
1cb0 : 69 d0 85 67 a9 2e 85 68   c3
```

```
1cb8 : 18 a0 00 b1 67 8d 5e 34  1b
1cc0 : 38 bd 78 32 ed 50 34 8d  88
1cc8 : 5c 34 38 bd 80 32 ed 51  f8
1cd0 : 34 8d 5d 34 a9 00 8d 5f  38
1cd8 : 34 8a 48 98 48 a9 00 8d  63
1ce0 : 64 34 18 b1 67 8d 5e 34  5f
1ce8 : 20 82 1c 18 ee 64 34 ad  92
1cf0 : 64 34 c9 09 f0 23 18 c9  1e
1cf8 : 03 f0 05 18 c9 06 d0 0d  e2
1d00 : 38 ad 5d 34 e9 03 8d 5d  94
1d08 : 34 18 ee 5c 34 18 68 a8  86
1d10 : c8 98 48 ee 5d 34 4c e2  83
1d18 : 1c 18 68 68 aa 60 bd 88  1d
1d20 : 32 0a 0a 0a 0a 69 d0 85  55
1d28 : 67 a9 2e 85 68 18 a0 00  6a
1d30 : b1 67 8d 5e 34 38 bd 78  b1
1d38 : 32 ed 50 34 8d 5c 34 38  f8
1d40 : bd 80 32 ed 51 34 8d 5d  2f
1d48 : 34 a9 5c 8d 5f 34 8a 48  6c
1d50 : 98 48 a9 00 8d 64 34 18  74
1d58 : b1 67 8d 5e 34 20 ba 2b  71
1d60 : 18 ee 64 34 ad 64 34 c9  f1
1d68 : 09 f0 23 18 c9 03 f0 05  38
1d70 : 18 c9 06 d0 0d 38 ad 5d  0c
1d78 : 34 e9 03 8d 5d 34 18 ee  c9
1d80 : 5c 34 18 68 a8 c8 98 48  cd
1d88 : ee 5d 34 4c 57 1d 18 68  4b
1d90 : 68 aa 60 bd 88 32 c9 01  60
1d98 : f0 16 18 bd 80 32 c9 08  22
1da0 : f0 06 18 de 80 32 18 60  30
1da8 : 18 a9 01 9d 88 32 18 60  c4
1db0 : 18 bd 80 32 c9 98 f0 06  3e
1db8 : 18 fe 80 32 18 60 18 a9  ee
1dc0 : 00 9d 88 32 18 60 a2 00  06
1dc8 : 18 a0 00 18 bd 40 2e d9  7e
1dd0 : d0 2e f0 06 18 d9 e0 2e  e4
1dd8 : d0 05 a9 20 9d 40 2e 18  5e
1de0 : c8 c0 09 d0 e6 18 e8 e0  f9
1de8 : 0c d0 dd 18 60 ad 5c 34  24
1df0 : c9 14 90 02 18 60 20 8a  42
1df8 : 2b ac 5d 34 c0 28 90 02  eb
1e00 : 18 60 a2 00 18 bd 00 2e  bd
1e08 : c9 20 f0 12 18 d1 69 f0  f7
1e10 : 17 18 bd 80 2e c9 20 f0  46
1e18 : 05 18 d1 69 f0 0a 18 e8  5c
1e20 : e0 3c d0 e0 18 a9 00 60  fe
1e28 : 18 a9 01 60 38 bd 78 32  19
1e30 : ed 50 34 8d 5c 34 38 bd  c8
1e38 : 80 32 ed 51 34 8d 5d 34  04
1e40 : 18 c9 28 90 02 18 60 ad  17
1e48 : 5c 34 c9 14 b0 f7 bd 88  86
1e50 : 32 0a 0a 0a 0a 69 d0 85  85
1e58 : 67 a9 2e 85 68 a0 00 8a  71
1e60 : 48 18 b1 67 c9 20 f0 0d  89
1e68 : 18 98 48 20 ed 1d aa 68  26
1e70 : a8 e0 01 f0 24 18 c8 c0  8e
1e78 : 09 f0 24 18 c0 03 f0 05  f7
1e80 : 18 c0 06 d0 0d 18 ee 5c  9a
1e88 : 34 38 ad 5d 34 e9 03 8d  a9
1e90 : 5d 34 18 ee 5d 34 4c 61  57
1e98 : 1e 18 68 aa a9 01 60 18  86
1ea0 : 68 aa a9 00 18 60 a2 00  d7
1ea8 : 18 20 a9 1c 18 20 93 1d  c9
1eb0 : 18 20 1e 1d 18 e8 e0 08  60
1eb8 : d0 ee 18 20 c6 1d a2 00  e9
1ec0 : 18 20 2c 1e c9 01 f0 08  30
1ec8 : 18 e8 e0 08 d0 f2 18 60  53
1ed0 : 18 ad 57 34 4a 18 8d 57  66
1ed8 : 34 60 18 c9 20 f0 18 18  96
1ee0 : c9 12 f0 13 18 c9 14 f0  53
1ee8 : 0e 18 c9 17 f0 09 18 c9  a3
1ef0 : 48 f0 04 18 a9 01 60 18  09
1ef8 : a9 00 60 ad 54 34 18 c9  4a
1f00 : 01 f0 22 a0 10 18 b9 08  cf
1f08 : 0e 20 da 1e c9 01 f0 0b  1f
1f10 : 18 88 18 c0 ff d0 ee 18  fd
1f18 : a9 00 60 18 b9 08 0e c9  84
1f20 : 26 d0 f4 18 60 a0 00 18  2a
1f28 : b9 1c 0e 20 da 1e c9 01  3f
1f30 : f0 09 18 c8 c0 14 d0 ef  94
1f38 : 4c 17 1f b9 1c 0e c9 3a  dd
1f40 : d0 d5 18 60 20 a0 18 c9  08
1f48 : 01 f0 04 18 4c 31 28 18  e5
1f50 : ad 54 34 29 01 c9 00 f0  9a
1f58 : f2 18 ad 59 34 c9 00 f0  60
1f60 : ea 18 a9 48 8d 11 ff ce  c9
1f68 : 59 34 18 20 fb 1e c9 00  bd
1f70 : f0 d9 a2 00 38 bd 78 32  ad
1f78 : e9 0c 38 ed 50 34 18 c9  ce
1f80 : 00 f0 07 18 e8 e0 08 d0  15
1f88 : eb 00 18 20 a9 1c bd 88  01
1f90 : 32 49 01 9d 88 32 20 1e  32
1f98 : 1d ad 58 34 c9 f7 b0 08  58
1fa0 : ad 58 34 69 08 8d 58 34  6a
1fa8 : 18 60 18 a5 c6 c9 03 d0  13
1fb0 : 93 18 68 68 4c f0 1f ff  3f
1fb8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  b7
1fc0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  bf
1fc8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  c7
1fd0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  cf
1fd8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  d7
1fe0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  df
1fe8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  e7
1ff0 : a9 08 8d 83 32 8d 11 ff  45
1ff8 : a9 a6 8d 19 ff ea ea ea  54
2000 : 20 67 c5 a9 13 8d e5 07  be
2008 : a9 c0 8d 12 ff a9 38 8d  00
2010 : 13 ff a9 a6 8d 15 ff a9  37
2018 : 01 8d 54 34 8d 55 34 8d  eb
2020 : 56 34 a9 1c 8d 50 34 a9  fe
2028 : 10 8d 51 34 18 20 7d 26  9f
2030 : ad 51 34 c9 38 d0 f5 a9  01
2038 : 00 8d 58 34 a9 ff 8d 57  1b
2040 : 34 a9 06 8d 59 34 ad 50  0b
2048 : 34 8d 5a 34 ad 51 34 8d  b1
2050 : 5b 34 20 bd 26 a9 01 a2  7e
2058 : 00 18 9d 00 32 e8 e0 08  ca
2060 : d0 f7 a2 00 18 9d 18 32  08
2068 : e8 e0 04 d0 f7 18 8d 61  15
2070 : 34 20 aa 1f 20 20 2c 20  37
2078 : 01 2d 20 52 22 20 45 24  e3
2080 : 20 61 1c 20 a6 1e 20 66  05
2088 : 2b 20 0a 23 20 c6 2a 20  cb
2090 : 30 23 ad 50 34 c9 fc f0  2f
2098 : 08 18 ad 57 34 c9 00 d0  36
20a0 : d0 a9 3c 8d 13 ff 4c fb  60
20a8 : 20 aa 29 0f 09 30 85 6a  47
20b0 : 8a 29 f0 4a 4a 4a 4a 09  86
20b8 : 30 85 69 60 ad 72 34 20  91
20c0 : a9 20 a5 69 8d 50 0d a5  eb
20c8 : 6a 8d 51 0d ad 71 34 20  66
20d0 : a9 20 a5 69 8d 52 0d a5  0b
20d8 : 6a 8d 53 0d ad 70 34 20  ef
20e0 : a9 20 a5 69 8d 54 0d a5  2b
20e8 : 6a 8d 55 0d 18 60 18 bd  70
20f0 : 50 0d c9 00 d0 09 a9 20  75
20f8 : 9d 50 0d a9 18 8d e5 07  c9
2100 : 20 67 c5 ad 50 34 c9 fc  c3
2108 : f0 62 a2 00 18 bd 00 1b  78
2110 : 9d 50 0c bd 28 1b 9d a0  a3
2118 : 0c e8 e0 28 d0 ee [illegible] 35  f6
2120 : 21 a2 00 18 bd 50 1b 9d  9b
2128 : 50 0c bd 78 1b 9d a0 0c  36
2130 : e8 e0 28 d0 ee a2 00 18  e1
2138 : bd a0 1b 9d 08 0e bd c8  39
2140 : 1b 9d 58 0e e8 e0 28 d0  da
2148 : ee 18 a5 c6 c9 03 d0 04  84
2150 : 18 4c f0 1f 18 20 30 23  38
2158 : a0 00 18 a2 00 18 e8 e0  79
2160 : 80 d0 fa 18 c8 c0 c0 d0  41
2168 : f1 4c 49 21 a2 00 18 bd  fc
2170 : f0 1b 9d 44 0d e8 e0 0b  8f
2178 : d0 f4 18 a9 00 85 69 85  da
2180 : 6a 85 6b aa 18 ec 58 34  90
2188 : f0 19 18 f8 a5 69 69 01  77
2190 : 85 69 a5 6a 69 00 85 6a  02
2198 : a5 6b 69 00 85 6b d8 e8  36
21a0 : 4c 84 21 18 a2 00 8e 70  bf
21a8 : 34 8e 71 34 8e 72 34 18  84
21b0 : ec 57 34 f0 20 18 f8 ad  75
21b8 : 70 34 65 69 8d 70 34 ad  51
21c0 : 71 34 65 6a 8d 71 34 ad  83
21c8 : 72 34 65 6b 8d 72 34 d8  0a
21d0 : 18 e8 4c af 21 18 20 bc  32
21d8 : 20 a2 00 18 bd 50 0d c9  73
21e0 : 30 d0 0b 18 a9 20 9d 50  f1
21e8 : 0d e8 e0 05 d0 ed 18 4c  b8
21f0 : 21 21 6a 8d 51 0d ff ff  6c
21f8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  f7
2200 : 18 ac 60 34 b9 c8 2e 7d  a3
2208 : 28 32 38 ed 50 34 8d 5c  ab
2210 : 34 38 bd 24 32 ed 51 34  94
2218 : 8d 5d 34 a9 20 8d 5e 34  e6
2220 : 8a 48 20 b1 2d 68 aa 18  fe
2228 : 60 ac 60 34 b9 c8 2e 7d  13
2230 : 28 32 38 ed 50 34 8d 5c  d3
2238 : 34 38 bd 24 32 ed 51 34  bc
2240 : 8d 5d 34 b9 c0 2e 8d 5e  31
2248 : 34 8a 48 20 b1 2d 68 aa  53
2250 : 18 60 a9 48 8d 5f 34 a2  f6
2258 : 00 18 20 00 22 e8 e0 04  61
2260 : d0 f7 18 ee 60 34 ad 60  2f
2268 : 34 29 07 8d 60 34 a2 00  d7
2270 : 18 20 29 22 e8 e0 04 d0  6e
2278 : f7 18 60 18 ad 54 34 29  37
2280 : 02 0d 55 34 0a 0a 0a 0a  12
2288 : aa a9 f1 85 69 a9 0d 85  57
2290 : 6a a0 00 84 6b 18 bd 00  49
2298 : 2e c9 20 f0 05 18 d1 69  fc
22a0 : d0 1b 18 e8 c8 8a 29 0f  c5
22a8 : c9 0c f0 0f 18 29 03 c9  00
22b0 : 00 d0 e2 18 98 69 24 a8  8b
22b8 : 4c 95 22 18 60 a9 01 85  bd
22c0 : 6b 18 60 ad 56 34 29 02  b5
22c8 : 0d 55 34 0a 0a 0a 0a aa  3d
22d0 : a9 c9 85 69 a9 0d 85 6a  da
22d8 : a0 00 84 6b 18 bd 80 2e  d5
22e0 : c9 20 f0 05 18 d1 69 d0  ed
22e8 : 1b 18 e8 c8 8a 29 0f c9  24
22f0 : 0c f0 0f 18 29 03 c9 00  0d
22f8 : d0 e2 18 98 69 24 a8 4c  45
2300 : dc 22 18 60 a9 01 85 6b  8f
2308 : 18 60 ad 54 34 29 01 c9  6a
2310 : 01 d0 07 18 20 7b 22 4c  3d
2318 : 1e 23 18 20 c3 22 18 a5  cb
2320 : 6b c9 00 f0 09 18 ad 57  45
2328 : 34 4a 18 8d 57 34 18 60  71
2330 : ad 61 34 29 f8 4a 4a 4a  60
2338 : 29 07 8d 62 34 ad 61 34  33
2340 : 29 02 4a 85 69 0a 65 69  fd
2348 : 0a 65 69 8d 63 34 ac 62  60
2350 : 34 b9 75 2f 6d 63 34 aa  bc
2358 : ad 12 ff 29 fc 1d 00 2f  4a
2360 : 8d 12 ff bd 40 2f 8d 0e  7e
2368 : ff 18 20 07 a7 a5 6f 29  14
2370 : 06 4a a8 18 b9 71 2f 69  7f
2378 : 18 ac 62 34 79 75 2f a8  57
2380 : ad 10 ff 29 fc 19 00 2f  51
2388 : 8d 10 ff b9 40 2f 8d 0f  26
2390 : ff 18 ee 61 34 18 a9 38  9e
2398 : 8d 11 ff 60 38 bd 3c 32  80
23a0 : ed 50 34 8d 5c 34 38 bd  38
23a8 : 38 32 ed 51 34 8d 5d 34  2c
23b0 : 18 a9 20 8d 5e 34 8a 48  99
23b8 : 20 b1 2d 18 ee 5d 34 20  ea
23c0 : b1 2d 68 aa 60 38 bd 3c  ae
23c8 : 32 ed 50 34 8d 5c 34 38  88
23d0 : bd 38 32 ed 51 34 8d 5d  9b
23d8 : 34 18 a9 0d 8d 5e 34 a9  14
23e0 : 49 8d 5f 34 8a 48 20 b1  1d
23e8 : 2d 18 ee 5d 34 a9 67 8d  d2
23f0 : 5e 34 20 b1 2d 68 aa 60  28
23f8 : bd 34 32 c9 00 d0 15 bd  eb
2400 : 38 32 dd 2c 32 f0 06 18  41
2408 : de 38 32 18 60 a9 01 9d  25
2410 : 34 32 18 60 18 bd 38 32  24
2418 : dd 30 32 f0 05 18 fe 38  35
2420 : 32 60 a9 00 9d 34 32 18  61
2428 : 60 a2 00 18 bd 48 2e c9  47
2430 : 0d f0 05 18 c9 67 d0 05  1f
2438 : a9 20 9d 48 2e 18 e8 e0  6b
2440 : 04 d0 e8 18 60 a2 00 18  35
2448 : 20 9c 23 18 e8 e0 04 d0  c9
2450 : f6 18 20 29 24 a2 00 18  07
2458 : 20 f8 23 20 c5 23 18 e8  69
2460 : e0 04 d0 f3 18 60 18 bd  55
2468 : 40 32 c9 01 f0 02 18 60  94
2470 : 38 bd 68 32 ed 50 34 8d  34
2478 : 5c 34 38 bd 70 32 ed 51  a7
2480 : 34 8d 5d 34 a9 20 8d 5e  e7
2488 : 34 18 8a 48 20 b1 2d 18  e8
2490 : ce 5c 34 18 20 b1 2d 18  11
2498 : 68 aa 60 18 bd 40 32 c9  ab
24a0 : 01 f0 02 18 60 38 bd 68  2d
24a8 : 32 ed 50 34 8d 5c 34 38  68
24b0 : bd 70 32 ed 51 34 8d 5d  97
24b8 : 34 18 8a 48 a9 7b 8d 5f  0f
24c0 : 34 bd 48 32 c9 01 f0 19  c6
24c8 : 18 a9 16 8d 5e 34 20 b1  58
24d0 : 2d 18 ce 5c 34 18 a9 18  23
24d8 : 8d 5e 34 20 b1 2d 4c f7  4b
24e0 : 24 18 a9 03 8d 5e 34 20  b8
24e8 : b1 2d 18 ce 5c 34 18 a9  2b
24f0 : 1a 8d 5e 34 20 b1 2d 18  63
24f8 : 68 aa 60 ff ff ff ff ff  cd
2500 : a9 35 8d 27 34 a9 32 a2  2b
2508 : 00 18 9d 28 34 e8 e0 20  cf
2510 : d0 f7 a9 49 a2 00 18 9d  35
2518 : 38 34 e8 e0 08 d0 f7 a9  fb
2520 : 20 a2 00 18 9d 60 33 e8  10
2528 : e0 1f d0 f7 a9 22 8d 7f  ac
2530 : 33 a9 60 a2 00 18 9d c0  5d
2538 : 33 e8 e0 20 d0 f7 18 ad  a4
2540 : 53 34 29 03 a8 a2 00 18  28
2548 : 8a 48 0a 0a aa b9 00 33  99
2550 : 9d 80 33 b9 04 33 9d 81  85
2558 : 33 b9 08 33 9d 82 33 b9  fe
2560 : 0c 33 9d 83 33 68 aa e8  d1
2568 : e0 10 d0 db 18 ad 53 34  a4
2570 : c9 80 30 02 18 60 a2 00  d5
2578 : a9 30 85 6a a9 00 85 69  6b
```

Listing »Kazik« bitte mit dem MSE eingeben

```
2580 : 18 8a 48 ad 53 34 29 fc   1b
2588 : 4a 4a a8 b1 69 c9 00 f0   1e
2590 : 05 a9 45 9d 28 34 18 ad   4f
2598 : 53 34 29 03 85 6b b1 69   fd
25a0 : 0a 0a 0a 0a 05 6b a8 8a   d7
25a8 : 0a 0a aa b9 00 33 9d 80   aa
25b0 : 33 b9 04 33 9d 81 33 b9   4d
25b8 : 08 33 9d 82 33 b9 0c 33   a9
25c0 : 9d 83 33 18 a5 69 69 20   7a
25c8 : 85 69 a5 6a 69 00 85 6a   3a
25d0 : 18 68 aa e8 e0 10 d0 a8   07
25d8 : 18 ad 53 34 29 fc 4a 4a   5a
25e0 : a8 b9 00 30 c9 00 d0 02   4f
25e8 : 18 60 18 ad 53 34 29 03   6e
25f0 : a8 a2 00 18 b9 20 33 9d   91
25f8 : 60 33 e8 e0 20 d0 f4 a2   ea
2600 : 00 18 a9 45 9d 20 34 e8   9d
2608 : e0 08 d0 f5 18 60 20 00   e4
2610 : 25 20 dc 36 a9 27 85 69   00
2618 : a9 0c 85 6a a0 00 ae 50   db
2620 : 34 18 bd 75 33 91 69 e8   b6
2628 : c8 a5 69 69 27 85 69 a5   da
2630 : 6a 69 00 85 6a 18 c0 14   92
2638 : d0 e7 18 a2 00 18 8a 0a   55
2640 : 0a a8 bd 20 34 99 60 33   0a
2648 : 99 61 33 99 62 33 99 63   7f
2650 : 33 e8 e0 20 d0 e7 a0 00   02
2658 : a9 27 85 69 a9 08 85 6a   e9
2660 : ae 50 34 18 bd 75 33 91   be
2668 : 69 e8 c8 a5 69 69 27 85   b6
2670 : 69 a5 6a 69 00 85 6a c0   cb
2678 : 14 d0 e8 18 60 ee 51 34   5d
2680 : 18 ad 51 34 69 16 8d 53   6e
2688 : 34 18 4c 0e 26 ce 51 34   24
2690 : 38 ad 51 34 e9 11 8d 53   7e
2698 : 34 18 4c 72 37 ce 50 34   cd
26a0 : ad 50 34 38 e9 0b 8d 52   5b
26a8 : 34 18 4c 55 36 ee 50 34   2b
26b0 : ad 50 34 18 69 08 8d 52   47
26b8 : 34 18 4c 8d 36 ad 55 34   4c
26c0 : 29 01 49 01 8d 55 34 ad   8c
26c8 : 54 34 29 02 0d 55 34 0a   21
26d0 : 0a 0a 0a aa a9 f1 85 69   ca
26d8 : a9 0d 85 6a a9 f1 85 6b   ce
26e0 : a9 09 85 6c a0 00 18 bd   e3
26e8 : 00 2e c9 20 f0 1b 18 8a   d3
26f0 : 48 29 0f aa b1 69 9d 40   43
26f8 : 2e b1 6b 9d 60 2e 68 aa   fc
2700 : bd 00 2e 91 69 a9 10 91   c2
2708 : 6b 18 e8 c8 8a 29 0f c9   94
2710 : 0c f0 10 8a 29 03 c9 00   bc
2718 : d0 05 18 98 69 24 a8 18   0f
2720 : 4c e6 26 18 60 ad 54 34   99
2728 : 29 02 0d 55 34 0a 0a 0a   10
2730 : 0a aa a9 f1 85 69 85 6b   c8
2738 : a9 0d 85 6a a9 09 85 6c   e8
2740 : a0 00 18 bd 00 2e c9 20   77
2748 : f0 12 18 8a 48 29 0f aa   f8
2750 : bd 40 2e 91 69 bd 60 2e   4d
2758 : 91 6b 68 aa 18 e8 c8 8a   0f
2760 : 29 0f c9 0c f0 0f 18 29   3f
2768 : 03 c9 00 d0 d5 18 98 69   bd
2770 : 24 a8 4c 42 27 18 60 ad   54
2778 : 55 34 29 01 49 01 8d 55   cf
2780 : 34 ad 56 34 29 02 0d 55   28
2788 : 34 0a 0a 0a 0a aa a9 c9   b5
2790 : 85 69 a9 0d 85 6a a9 c9   bc
2798 : 85 6b a9 09 85 6c a0 00   9d
27a0 : 18 bd 80 2e c9 20 f0 1b   14
27a8 : 18 8a 48 29 0f aa b1 69   1c
27b0 : 9d 40 2e b1 6b 9d 60 2e   b1
27b8 : 68 aa bd 80 2e 91 69 a9   5d
27c0 : 10 91 6b 18 e8 c8 8a 29   c8
27c8 : 0f c9 0c f0 10 8a 29 03   dd
27d0 : c9 00 d0 05 18 98 69 24   a2
27d8 : a8 18 4c a0 27 18 60 ad   c4
27e0 : 56 34 29 02 0d 55 34 0a   3b
27e8 : 0a 0a 0a aa a9 c9 85 69   a1
27f0 : 85 6b a9 0d 85 6a a9 09   9b
27f8 : 85 6c a0 00 18 bd 80 2e   a9
2800 : c9 20 f0 12 18 8a 48 29   a1
2808 : 0f aa bd 40 2e 91 69 bd   74
2810 : 60 2e 91 6b 68 aa 18 e8   67
2818 : c8 8a 29 0f c9 0c f0 0f   30
2820 : 18 29 03 c9 00 d0 d5 18   d5
2828 : 98 69 24 a8 4c fc 27 18   0c
2830 : 60 20 b0 18 ea d0 13 a2   96
2838 : 00 18 a0 00 18 c8 c0 40   b8
2840 : d0 fa 18 e8 e0 ff d0 f1   e6
2848 : 18 60 18 85 69 c9 30 f0   cf
2850 : 09 18 c9 33 18 f0 03 4c   ec
2858 : 0e 2a 18 ad 54 34 29 01   c5
2860 : c9 01 f0 03 4c 46 29 18   12
2868 : a5 69 c9 30 d0 6c 18 ad   66
2870 : 54 34 c9 01 d0 1a 18 20   ef
```

```
2878 : 25 27 ad 55 34 49 01 8d   f4
2880 : 55 34 a9 03 8d 54 34 8d   21
2888 : 56 34 20 bd 26 4c 37 28   aa
2890 : 18 ad c8 0d c9 52 d0 03   cb
2898 : 4c 37 28 18 ad 69 0e a0   2d
28a0 : 00 18 d9 00 33 f0 09 18   32
28a8 : c8 c0 04 d0 f4 4c bd 28   e4
28b0 : 18 20 25 27 20 8d 26 20   4e
28b8 : bd 26 4c 37 28 18 20 25   90
28c0 : 27 20 8d 26 20 8d 26 a9   7a
28c8 : 02 8d 54 34 a9 00 8d 55   a8
28d0 : 34 20 77 27 4c 37 28 4c   8f
28d8 : 37 28 18 ad 54 34 c9 03   f3
28e0 : d0 1a 18 20 25 27 ad 55   b4
28e8 : 34 49 01 8d 55 34 a9 01   52
28f0 : 8d 54 34 8d 56 34 20 bd   69
28f8 : 26 4c 37 28 18 ad cd 0d   57
2900 : c9 51 d0 03 4c 37 28 18   56
2908 : ad 6c 0e a0 00 18 d9 00   ab
2910 : 33 f0 09 18 c8 c0 04 d0   45
2918 : f4 4c 29 29 18 20 25 27   07
2920 : 20 7d 26 20 bd 26 4c 37   39
2928 : 28 18 20 25 27 20 7d 26   bf
2930 : 20 7d 26 20 7d 26 a9 02   50
2938 : 8d 54 34 a9 00 8d 55 34   5c
2940 : 20 77 27 4c 37 28 18 a5   d0
2948 : 69 c9 30 d0 62 18 ad 56   06
2950 : 34 c9 01 d0 1a 18 20 df   66
2958 : 27 a9 03 8d 56 34 ad 55   2f
2960 : 34 49 01 8d 55 34 20 7d   9d
2968 : 26 20 77 27 4c 37 28 18   b0
2970 : ad 50 34 29 03 c9 00 f0   d8
2978 : 03 4c 37 28 18 ad c7 0d   9c
2980 : c9 52 f0 f5 18 ad 67 0e   16
2988 : c9 52 d0 ed 18 20 df 27   bc
2990 : a9 01 8d 55 34 a9 03 8d   80
2998 : 54 34 8d 56 34 20 8d 26   fb
29a0 : 20 8d 26 20 8d 26 20 8d   ba
29a8 : 26 20 bd 26 4c 37 28 18   62
29b0 : ad 56 34 c9 03 d0 1a 18   1e
29b8 : 20 df 27 a9 01 8d 56 34   05
29c0 : ad 55 34 49 01 8d 55 34   88
29c8 : 20 8d 26 20 77 27 4c 37   8d
29d0 : 28 18 ad 50 34 29 03 c9   a6
29d8 : 00 f0 03 4c 37 28 18 ad   0b
29e0 : cd 0d c9 51 f0 f5 18 ad   4b
29e8 : 6d 0e c9 51 d0 ed 18 20   16
29f0 : df 27 a9 01 8d 55 34 a9   95
29f8 : 01 8d 54 34 8d 56 34 20   f8
2a00 : 7d 26 20 7d 26 20 7d 26   ee
2a08 : 20 bd 26 4c 37 28 a5 69   38
2a10 : c9 2b d0 03 4c 4e 2a 18   13
2a18 : ad 54 34 29 01 c9 01 d0   26
2a20 : 03 4c 37 28 18 ad 6a 0e   d1
2a28 : a2 00 18 dd 00 33 f0 0a   fe
2a30 : 18 e8 e0 04 d0 f4 18 4c   23
2a38 : 3d 2a 4c 37 28 c9 60 f0   b9
2a40 : f9 18 20 df 27 20 ab 26   b8
2a48 : 20 77 27 4c 37 28 18 c9   20
2a50 : 2b f0 03 4c 37 28 18 ad   ae
2a58 : 54 34 29 01 c9 01 d0 03   1f
2a60 : 4c 88 2a 18 ad a2 0d a2   e7
2a68 : 00 18 dd 0c 33 f0 09 18   7c
2a70 : e8 e0 04 d0 f4 4c 7b 2a   d7
2a78 : 4c 37 28 18 20 df 27 20   4b
2a80 : 9d 26 20 77 27 4c 37 28   29
2a88 : 18 ad ca 0d c9 48 f0 03   74
2a90 : 4c 37 28 18 ad 54 34 c9   67
2a98 : 01 d0 15 18 20 25 27 a9   65
2aa0 : 00 8d 54 34 a9 00 8d 55   7e
2aa8 : 34 20 77 27 4c 37 28 18   fe
2ab0 : 20 25 27 20 7d 26 a9 00   e0
2ab8 : 8d 54 34 a9 00 8d 55 34   dc
2ac0 : 20 77 27 4c 37 28 a9 02   4f
2ac8 : 8d 22 0f a9 0e 8d 23 0f   57
2ad0 : a9 4d 8d 73 0f a9 38 8d   2c
2ad8 : c2 0f a9 39 8d c3 0f a2   2c
2ae0 : 00 18 a9 06 18 ec 59 34   ce
2ae8 : f0 08 9d 25 0f e8 4c e4   1c
2af0 : 2a e8 e0 20 10 08 a9 20   f3
2af8 : 9d 25 0f 4c f0 2a 18 ad   91
2b00 : 57 34 29 f8 4a 4a 4a 48   8b
2b08 : aa ad 57 34 29 07 09 30   35
2b10 : 9d 75 0f 18 e0 00 f0 09   13
2b18 : ca a9 3b 9d 75 0f 4c 13   60
2b20 : 2b 68 aa e0 20 f0 0a 18   28
2b28 : e8 a9 20 9d 75 0f 4c 23   e8
2b30 : 2b 18 ad 58 34 29 f8 4a   e3
2b38 : 4a 4a 48 aa ad 58 34 29   cf
2b40 : 07 09 30 9d c5 0f 18 e0   83
2b48 : 00 f0 09 ca a9 3b 9d c5   d2
2b50 : 0f 4c 46 2b 68 aa e0 20   1c
2b58 : f0 0a 18 e8 a9 20 9d c5   0e
2b60 : 0f 4c 56 2b 18 60 ad 5a   80
2b68 : 34 cd 50 34 d0 0b 18 ad   3f
```

```
2b70 : 5b 34 cd 51 34 d0 02 18   85
2b78 : 60 18 ce 57 34 ad 50 34   dd
2b80 : 8d 5a 34 ad 51 34 8d 5b   a1
2b88 : 34 60 aa a9 00 85 69 85   a9
2b90 : 6a 18 e0 00 f0 12 18 a5   8a
2b98 : 69 69 28 85 69 a5 6a 69   b1
2ba0 : 00 85 6a 18 ca 4c 91 2b   ac
2ba8 : 18 a5 69 85 6b a5 6a 69   fe
2bb0 : 08 85 6c 18 69 04 85 6a   3b
2bb8 : 18 60 ad 5d 34 c9 28 90   6b
2bc0 : 02 18 60 ad 5c 34 c9 14   53
2bc8 : 90 02 18 60 20 8a 2b ac   c8
2bd0 : 5d 34 b1 69 c9 20 f0 02   46
2bd8 : 18 60 ad 5e 34 91 69 ad   28
2be0 : 5f 34 91 6b 18 60 8a 48   6a
2be8 : bd 00 32 c9 00 f0 2d 38   18
2bf0 : bd 08 32 ed 51 34 8d 5d   a3
2bf8 : 34 38 bd 10 32 ed 50 34   f6
2c00 : 8d 5c 34 a9 05 8d 5e 34   9c
2c08 : a9 57 8d 5f 34 18 20 ba   a6
2c10 : 2b ce 5c 34 a9 17 8d 5e   86
2c18 : 34 20 ba 2b 18 68 aa 60   a1
2c20 : a2 00 18 20 e6 2b e8 e0   fa
2c28 : 08 d0 f7 a2 00 a0 00 18   20
2c30 : bd 40 2e c9 17 d0 08 18   1a
2c38 : a0 01 a9 20 9d 40 2e 18   8c
2c40 : e8 e0 0c d0 ea 18 c0 01   2a
2c48 : f0 02 18 60 a2 00 18 bd   51
2c50 : 48 2e c9 05 d0 05 a9 20   de
2c58 : 9d 48 2e 18 e8 e0 04 d0   ef
2c60 : ed a9 ff 8d 57 34 a2 00   75
2c68 : 38 8a 48 bd 08 32 ed 51   1c
2c70 : 34 8d 5d 34 38 bd 10 32   5f
2c78 : ed 50 34 8d 5c 34 bd 00   aa
2c80 : 32 c9 01 d0 22 18 ad 5c   44
2c88 : 34 c9 14 b0 1a 18 ac 5d   8c
2c90 : 34 c0 28 b0 12 18 20 8a   bc
2c98 : 2b 68 48 aa b1 69 c9 05   f6
2ca0 : f0 05 a9 00 9d 00 32 18   50
2ca8 : 68 aa e8 e0 08 d0 b9 18   da
2cb0 : 60 8a 48 bd 18 32 c9 01   5b
2cb8 : d0 43 38 bd 1c 32 ed 51   9d
2cc0 : 34 8d 5d 34 38 bd 20 32   ef
2cc8 : ed 50 34 8d 5c 34 a9 19   dc
2cd0 : 8d 5e 34 a9 67 8d 5f 34   97
2cd8 : 18 20 ba 2b ce 5c 34 a9   08
2ce0 : 12 8d 5e 34 20 ba 2b ee   39
2ce8 : 5d 34 a9 14 8d 5e 34 20   29
2cf0 : ba 2b ee 5c 34 a9 15 8d   87
2cf8 : 5e 34 20 ba 2b 18 68 aa   3a
2d00 : 60 a2 00 18 20 b1 2c e8   c7
2d08 : e0 04 d0 f7 a2 00 a0 00   ca
2d10 : 18 bd 44 2e c9 12 d0 12   72
2d18 : 18 bd 45 2e c9 14 d0 f6   94
2d20 : a0 01 a9 20 9d 44 2e 9d   9f
2d28 : 45 2e 18 e8 e0 03 d0 e0   d3
2d30 : 18 c0 01 f0 02 18 60 a2   ae
2d38 : 00 18 bd 48 2e c9 15 f0   24
2d40 : 05 18 c9 19 d0 05 a9 20   03
2d48 : 9d 48 2e 18 e8 e0 04 d0   df
2d50 : e8 a2 00 18 8a 48 bd 18   9f
2d58 : 32 c9 01 d0 37 38 bd 20   36
2d60 : 32 ed 50 34 8d 5c 34 18   e0
2d68 : c9 14 b0 28 38 bd 1c 32   b3
2d70 : ed 51 34 8d 5d 34 18 c9   30
2d78 : 28 b0 19 18 ad 5c 34 20   11
2d80 : 8a 2b 68 48 aa ac 5d 34   b1
2d88 : b1 69 c9 19 f0 06 18 a9   76
2d90 : 00 9d 18 32 18 68 aa e8   ec
2d98 : e0 04 d0 b7 18 ad 59 34   62
2da0 : 69 06 8d 59 34 18 c9 0c   de
2da8 : 30 05 a9 0c 8d 59 34 18   eb
2db0 : 60 ad 5c 34 18 c9 14 90   c6
2db8 : 02 18 60 18 20 8a 2b ac   3e
2dc0 : 5d 34 18 c0 28 90 02 18   95
2dc8 : 60 ad 5e 34 18 91 69 ad   2c
2dd0 : 5f 34 91 6b 60 02 ff ff   31
2dd8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   d7
2de0 : ff ff ff ff ff ff ff ff   df
2de8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   e7
2df0 : ff ff ff ff ff ff ff ff   ef
2df8 : ff ff ff ff ff ff ff 00   f7
2e00 : 6b 73 71 72 20 77 78 20   af
2e08 : 20 6f 64 20 20 20 20 20   c1
2e10 : 6b 73 71 72 20 77 78 20   bf
2e18 : 20 6e 6c 7b 20 20 20 20   be
2e20 : 6b 73 71 72 20 63 62 20   d6
2e28 : 20 65 74 20 20 20 20 20   e0
2e30 : 6b 73 71 72 20 63 62 20   e6
2e38 : 79 70 66 20 20 20 20 20   4b
2e40 : 20 20 20 20 48 20 20 20   c3
2e48 : 20 20 20 20 ff ff ff ff   84
2e50 : 00 00 00 00 00 00 00 00   51
2e58 : 00 00 00 00 00 00 00 00   59
2e60 : 45 45 45 45 45 45 45 10   f6
```

```
2e68 : 45 45 45 45 10 10 10 10  2c
2e70 : 00 00 00 00 00 00 00 00  71
2e78 : 00 00 00 00 00 00 00 00  79
2e80 : 75 61 76 20 6d 7d 7c 20  3c
2e88 : 7e 7f 6a 20 20 20 20 20  28
2e90 : 2a 1c 3d 20 40 69 1f 20  28
2e98 : 5f 68 5e 20 20 20 20 20  8b
2ea0 : 4a 4b 4c 20 5a 58 43 20  5d
2ea8 : 56 42 4e 20 20 20 20 20  7b
2eb0 : 2d 5d 5c 20 00 2b 1e 20  b9
2eb8 : 3c 3e 3f 20 20 20 20 20  ab
2ec0 : 20 01 13 04 06 06 06 07  5d
2ec8 : 00 00 00 00 00 01 02 03  df
2ed0 : 2c 2e 20 3a 3b 28 1b 1d  fe
2ed8 : 29 20 20 20 20 20 20 20  e1
2ee0 : 20 21 23 24 3b 26 27 25  aa
2ee8 : 11 20 20 20 20 20 20 20  d9
2ef0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  ef
2ef8 : ff ff ff ff ff ff ff 00  f7
2f00 : 00 00 00 00 00 01 01 01  0f
2f08 : 01 01 01 01 02 02 02 02  27
2f10 : 02 02 02 02 02 02 02 02  10
2f18 : 03 03 03 03 03 03 03 03  18
2f20 : 03 03 03 03 03 03 03 03  20
2f28 : 03 03 03 03 03 03 03 03  28
2f30 : 03 00 00 00 00 00 00 00  34
2f38 : 00 00 00 00 00 00 00 00  39
2f40 : 07 40 76 a8 d8 06 30 59  4b
2f48 : 7f a3 c5 e5 03 20 3b 54  8e
2f50 : 6c 83 98 ac bf d1 e2 f2  35
2f58 : 01 10 1d 2a 36 41 4c 56  39
2f60 : 5f 68 71 79 80 88 8e 95  31
2f68 : 9b a0 a6 ab af b4 b8 bc  6f
2f70 : c0 00 04 07 0c 00 00 05  dd
2f78 : 00 07 05 07 00 00 00 00  1e
2f80 : ff ff ff ff ff ff ff ff  7f
2f88 : ff ff ff ff ff ff ff ff  87
2f90 : ff ff ff ff ff ff ff ff  8f
2f98 : ff ff ff ff ff ff ff ff  97
2fa0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  9f
2fa8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  a7
2fb0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  af
2fb8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  b7
2fc0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  bf
2fc8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  c7
2fd0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  cf
2fd8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  d7
2fe0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  df
2fe8 : ff ff ff ff ff ff ff ff  e7
2ff0 : ff ff ff ff ff ff ff ff  ef
2ff8 : ff ff ff ff ff ff ff 00  f7
3000 : 00 00 00 00 00 00 00 00  01
3008 : 00 00 00 00 00 00 00 00  09
3010 : 00 00 00 00 00 00 00 00  11
3018 : 00 02 00 00 00 00 00 00  1a
3020 : 03 01 01 01 01 01 01 01  22
3028 : 03 00 03 01 00 03 00 01  26
3030 : 01 03 01 01 01 03 00 03  42
3038 : 00 02 00 01 01 01 01 03  7c
3040 : 02 00 00 00 00 00 00 00  43
3048 : 02 00 02 00 00 02 00 00  db
3050 : 00 02 00 00 00 02 01 04  6e
3058 : 00 02 00 00 00 00 00 02  5e
3060 : 04 01 01 01 01 01 03 00  6a
3068 : 02 01 04 00 01 04 01 03  26
3070 : 00 02 01 01 00 02 00 00  e2
3078 : 01 04 01 01 01 03 00 02  08
3080 : 00 00 00 00 00 00 02 00  89
3088 : 02 00 00 00 00 00 00 02  8f
3090 : 01 02 00 00 00 02 00 03  a9
3098 : 00 00 00 00 00 02 00 02  ad
30a0 : 01 03 00 01 01 01 02 00  63
30a8 : 04 01 01 03 00 03 01 04  f2
30b0 : 00 04 01 01 00 04 01 04  3f
30b8 : 01 01 01 01 00 04 01 02  c3
30c0 : 00 02 00 00 00 00 02 00  ca
30c8 : 00 00 00 02 00 02 00 00  19
30d0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  d1
30d8 : 00 00 00 00 00 00 00 02  dd
30e0 : 00 02 01 03 01 01 04 01  ac
30e8 : 01 01 00 04 01 04 01 03  25
30f0 : 01 03 01 01 01 00 03 01  f1
30f8 : 03 00 03 00 03 01 01 04  01
3100 : 00 02 00 02 00 00 00 00  42
3108 : 00 00 00 00 00 00 00 02  0d
3110 : 00 04 00 00 00 00 02 00  1b
3118 : 02 00 02 01 02 00 00 00  db
3120 : 01 04 01 02 00 03 01 03  c6
3128 : 01 01 01 01 03 00 01 04  47
3130 : 00 00 01 01 03 00 02 00  c9
3138 : 04 01 04 00 02 00 03 01  ec
3140 : 00 00 00 02 00 02 00 04  99
3148 : 00 00 00 00 02 00 00 00  69
3150 : 03 01 00 00 02 01 04 00  0c
3158 : 00 00 00 00 02 01 04 00  91
```

```
3160 : 03 01 00 02 00 02 00 00  34
3168 : 03 01 01 01 04 00 03 01  9b
3170 : 04 00 03 01 02 00 00 01  78
3178 : 01 01 03 01 04 00 00 03  21
3180 : 02 00 01 04 01 02 01 00  67
3188 : 02 00 00 00 00 00 02 00  93
3190 : 00 01 04 00 02 00 03 00  3e
3198 : 00 00 02 00 00 03 00 02  35
31a0 : 02 00 00 00 00 02 00 00  b3
31a8 : 02 00 00 03 00 00 02 00  13
31b0 : 00 00 00 00 02 00 02 01  db
31b8 : 03 00 02 00 00 02 00 02  50
31c0 : 04 01 01 01 01 04 01 00  da
31c8 : 04 01 01 04 01 01 04 01  38
31d0 : 01 01 01 01 04 00 04 00  03
31d8 : 04 01 04 01 01 04 01 04  ba
31e0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e1
31e8 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e9
31f0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  f1
31f8 : 00 00 00 00 00 00 00 00  f9
3200 : 01 01 01 01 01 01 01 01  00
3208 : 16 36 42 56 6e 7e 8e 52  4e
3210 : 3a 2a 1a 3e 3a 22 32 46  b8
3218 : 01 01 01 01 12 4a 5e 3e  64
3220 : 32 32 1a 12 26 32 56 76  6e
3228 : 17 27 43 1f 19 37 71 71  7c
3230 : 23 4f 8c 83 00 01 01 00  9a
3238 : 23 3b 7c 74 3e 46 46 1a  0a
3240 : 01 01 01 01 01 01 01 01  40
3248 : 00 01 00 00 01 00 00 01  db
3250 : 00 00 00 01 01 00 01 01  87
3258 : 10 2c 30 14 10 14 28 0c  67
3260 : 1a 3a 3a 1e 2a 22 2e 12  7a
3268 : 15 2e 34 1a 1f 15 2a 0c  40
3270 : 11 20 25 8d 90 65 79 78  97
3278 : 10 18 20 28 30 38 40 44  f0
3280 : 26 2f 61 4a 72 23 2d 7f  d3
3288 : 01 01 01 00 00 00 01 01  50
3290 : 22 22 22 22 22 22 22 22  90
3298 : 22 22 22 22 22 22 22 22  98
32a0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  a0
32a8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  a8
32b0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  b0
32b8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  b8
32c0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  c0
32c8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  c8
32d0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  d0
32d8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  d8
32e0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  e0
32e8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  e8
32f0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  f0
32f8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  f8
3300 : 51 57 45 52 54 59 55 49  90
3308 : 4f 50 7a 5b 41 53 44 46  d6
3310 : 20 20 20 20 20 20 20 20  10
3318 : 20 20 20 20 20 20 20 20  18
3320 : 20 48 20 20 20 48 20 20  76
3328 : 20 48 20 20 20 48 20 20  7e
3330 : 20 47 20 20 20 48 20 20  05
3338 : 20 48 20 20 20 48 20 20  8e
3340 : 20 48 20 20 20 48 20 20  96
3348 : 20 20 20 20 20 20 20 20  48
3350 : 22 22 22 22 22 22 22 22  50
3358 : 22 22 22 22 22 22 22 22  58
3360 : 32 32 32 32 32 32 32 32  60
3368 : 32 32 32 32 32 32 32 32  68
3370 : 32 32 32 32 32 32 32 32  70
3378 : 32 32 32 32 35 35 35 35  d2
3380 : 32 32 32 32 45 45 45 45  bc
3388 : 32 32 32 32 45 45 45 45  c4
3390 : 32 32 32 32 45 45 45 45  cc
3398 : 32 32 32 32 45 45 45 45  d4
33a0 : 32 32 32 32 45 45 45 45  dc
33a8 : 32 32 32 32 45 45 45 45  e4
33b0 : 32 32 32 32 32 32 32 32  b0
33b8 : 45 45 45 45 32 32 32 32  7c
33c0 : 49 49 49 49 49 49 49 49  c0
33c8 : 49 49 49 49 49 49 49 49  c8
33d0 : 49 49 49 49 49 49 49 49  d0
33d8 : 49 49 49 49 49 49 49 49  d8
33e0 : 32 32 32 32 32 32 32 32  e0
33e8 : 32 32 32 32 32 32 32 32  e8
33f0 : 32 32 32 32 45 45 45 45  2c
33f8 : 32 32 32 32 45 45 45 45  34
3400 : 32 32 32 32 32 32 32 32  00
3408 : 32 32 32 32 32 32 32 32  08
3410 : 32 32 32 32 32 32 32 32  10
3418 : 32 32 32 32 32 32 32 32  18
3420 : 32 32 32 32 32 32 32 35  26
3428 : 32 45 32 45 32 45 32 45  d3
3430 : 32 45 32 45 32 45 32 45  68
3438 : 49 49 49 49 49 49 49 49  38
3440 : 32 32 32 32 32 32 32 32  40
3448 : 32 32 32 32 32 32 32 32  48
3450 : 1c 38 11 4e 01 00 01 00  ab
```

```
3458 : 00 06 1c 38 0c 12 11 5c  b8
3460 : 02 aa 05 00 09 22 22 22  67
3468 : 22 22 22 22 22 22 22 22  68
3470 : 40 08 00 22 22 22 22 22  f9
3478 : 22 22 22 22 22 22 22 22  78
3480 : 45 45 45 45 45 45 45 45  80
3488 : 22 45 45 45 45 45 45 45  65
3490 : 22 22 22 22 22 22 22 22  90
3498 : 22 22 22 22 22 22 22 22  98
34a0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  a0
34a8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  a8
34b0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  b0
34b8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  b8
34c0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  c0
34c8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  c8
34d0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  d0
34d8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  d8
34e0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  e0
34e8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  e8
34f0 : 22 22 22 22 22 22 22 22  f0
34f8 : 22 22 22 22 22 22 22 22  f8
3500 : ad 52 34 c9 ff d0 1c a2  59
3508 : 00 18 a9 22 9d 60 33 e8  3e
3510 : e0 c0 d0 f5 a2 00 18 a9  21
3518 : 35 9d 20 34 e8 e0 30 d0  a2
3520 : f5 18 60 18 c9 80 30 0f  bc
3528 : a2 00 18 a9 20 9d 60 33  dc
3530 : e8 e0 c0 d0 f5 18 60 18  a4
3538 : c9 40 30 1c a2 00 18 a9  8f
3540 : 60 9d 60 33 e8 e0 c0 d0  28
3548 : f5 a2 00 18 a9 49 9d 20  2d
3550 : 34 e8 e0 30 d0 f5 18 60  14
3558 : 18 ad 52 34 29 03 0a 0a  49
3560 : 85 69 a9 33 85 6a a2 00  a1
3568 : 18 8a 29 03 a8 b1 69 9d  69
3570 : 60 33 e8 e0 c0 d0 f1 a2  60
3578 : 00 a9 32 18 9d 20 34 e8  5a
3580 : e0 30 d0 f7 a2 00 18 ea  0c
3588 : ea a9 00 85 69 a9 30 85  a7
3590 : 6a ad 52 34 29 fc 4a 4a  24
3598 : aa 18 e0 00 f0 11 18 a5  ca
35a0 : 69 69 20 85 69 a5 6a 69  b7
35a8 : 00 85 6a ca 4c 99 35 a0  06
35b0 : 00 18 b1 69 c9 00 d0 05  40
35b8 : a9 32 4c bf 35 a9 45 18  6b
35c0 : 99 28 34 c8 c0 20 d0 e9  b8
35c8 : 18 a2 00 18 8a 48 a8 ad  1d
35d0 : 52 34 29 03 0a 0a 85 6b  c5
35d8 : b1 69 0a 0a 0a 0a 65 6b  5f
35e0 : aa 98 0a 0a a8 bd 00 33  79
35e8 : 99 80 33 bd 01 33 99 81  59
35f0 : 33 bd 02 33 99 82 33 bd  df
35f8 : 03 33 99 83 33 68 aa e8  5f
3600 : e0 20 d0 c7 18 60 a9 1b  7f
3608 : 20 4c ff a9 57 20 4c ff  2b
3610 : ea ea ea a2 00 ac 51 34  91
3618 : 18 b9 6f 33 9d 00 0c 18  89
3620 : e8 c8 e0 28 d0 f2 a2 00  d9
3628 : 18 8a 0a 0a a8 bd 20 34  ab
3630 : 99 60 33 99 61 33 99 62  d4
3638 : 33 99 63 33 e8 e0 30 d0  6f
3640 : e7 a2 00 ac 51 34 18 b9  99
3648 : 6f 33 9d 00 08 e8 c8 e0  65
3650 : 28 d0 f3 18 60 20 00 35  52
3658 : ad 52 34 c9 80 30 a7 a2  e2
3660 : 00 18 bd 00 30 c9 00 f0  0f
3668 : 1a 18 8a 0a 0a a8 a9 20  3f
3670 : 99 80 33 99 82 33 99 83  79
3678 : 33 a9 48 99 81 33 a9 42  a2
3680 : 9d 28 34 18 e8 e0 20 d0  f9
3688 : d8 18 4c 06 36 a9 1b 20  9e
3690 : 4c ff a9 56 20 4c ff 20  b6
3698 : 00 35 a2 00 ac 51 34 18  32
36a0 : b9 6f 33 9d f8 0e 18 e8  c4
36a8 : c8 e0 28 d0 f2 a2 00 18  79
36b0 : 8a 0a 0a a8 bd 20 34 99  b8
36b8 : 60 33 99 61 33 99 62 33  34
36c0 : 99 63 33 e8 e0 30 d0 e7  97
36c8 : a2 00 ac 51 34 18 b9 6f  89
36d0 : 33 9d f8 0a e8 c8 e0 28  fa
36d8 : d0 f3 18 60 a9 0c 85 6a  9a
36e0 : a9 00 85 69 85 6b a9 08  82
36e8 : 85 6c a2 00 18 a0 00 18  03
36f0 : c8 b1 69 88 91 69 c8 b1  e7
36f8 : 6b 88 91 6b c8 c0 27 d0  4a
3700 : ee 18 ea a9 20 91 69 a5  6a
3708 : 69 69 28 85 69 a5 6a 69  21
3710 : 00 85 6a 18 a5 6b 69 28  1c
3718 : 85 6b a5 6c 69 00 85 6c  cf
3720 : e8 e0 14 d0 c7 18 60 a9  aa
3728 : 0c 85 6a a9 00 85 69 85  a3
```

Listing »Kazik« and the Ghost« (Fortsetzung)

```
3730 : 6b a9 08 85 6c a2 00 18   2f
3738 : a0 27 18 88 b1 69 c8 91   30
3740 : 69 88 b1 6b c8 91 6b 88   9f
3748 : c0 00 d0 ee 18 ea a9 20   da
3750 : 91 69 a5 69 69 28 85 69   ed
3758 : a5 6a 69 00 85 6a 18 a5   e4
3760 : 6b 69 28 85 6b a5 6c 69   a3
3768 : 00 85 6c e8 e0 14 d0 c7   e4
3770 : 18 60 20 00 25 20 27 37   1f
3778 : a9 00 85 69 a9 0c 85 6a   96
3780 : a0 00 ae 50 34 18 bd 75   bc
3788 : 33 91 69 e8 c8 a5 69 69   2d
3790 : 27 85 69 a5 6a 69 00 85   86
3798 : 6a 18 c0 14 d0 e7 18 a2   b3
37a0 : 00 18 8a 0a 0a a8 bd 20   ad
37a8 : 34 99 60 33 99 61 33 99   cc
37b0 : 62 33 99 63 33 e8 e0 20   bd
37b8 : d0 e7 a0 00 a9 00 85 69   27
37c0 : a9 08 85 6a ae 50 34 18   8a
37c8 : bd 75 33 91 69 e8 c8 a5   8b
37d0 : 69 69 27 85 69 a5 6a 69   a9
37d8 : 00 85 6a c0 14 d0 e8 18   e9
37e0 : 60 22 22 22 22 22 22 22   1e
37e8 : 22 22 22 22 22 22 22 22   e8
37f0 : 22 22 22 22 22 22 22 22   f0
37f8 : 22 33 31 30 34 03 ff 22   a6
3800 : 01 00 03 03 00 01 03 03   3d
3808 : 18 18 00 00 00 00 00 00   2d
3810 : a0 bf bf bd fc 7b 78 78   b6
3818 : 0c 8c 9e d9 d8 f0 f0 60   e7
3820 : 18 3c 7e 7e 7e 3c 00 00   90
3828 : 7e ff e1 e1 e1 ff 7e 42   f7
3830 : 00 3c 7e 7e 7e 7e 3c 00   8b
3838 : 00 00 00 81 52 26 7e 3c   31
3840 : 00 03 02 02 06 04 04 04   1b
3848 : 00 07 1c 70 40 c0 80 80   ee
3850 : ff 7e 24 24 24 24 24 24   58
3858 : 00 c0 40 40 60 20 20 20   98
3860 : ff 7e 24 66 c3 81 81 81   c5
3868 : 12 52 5f 7f 7f ff ff 18   93
3870 : 0c fe fe 40 40 80 00 00   cb
3878 : 00 00 00 00 00 7e ff ff   6c
3880 : 00 e0 38 0e 02 03 01 01   fe
3888 : f8 f8 f8 f8 fc fc fc fe   03
3890 : 00 01 03 05 08 16 2f 5e   1d
3898 : 18 18 3c 3c 18 00 00 00   d5
38a0 : 00 80 c0 e0 10 e8 74 fa   3d
38a8 : 07 ff 52 d6 14 dc 58 f8   9a
38b0 : 30 31 79 9b 1b 0f 0f 06   bd
38b8 : 3c 3c 18 18 18 18 3c 3c   c7
38c0 : 03 04 18 b8 68 38 38 f8   fe
38c8 : e0 ff 50 77 34 37 10 1f   26
38d0 : c0 20 18 1d 16 1c 1c 1f   3b
38d8 : 1f 1f 1f 1f 3f 3f 3f 7f   1d
38e0 : cc fe ff ff ff ff fa ff   17
38e8 : ff ff ff ff ff ff c1 00   ee
38f0 : 80 80 00 00 00 00 00 00   b1
38f8 : 80 00 c0 c0 00 80 c0 c0   49
3900 : 00 00 00 00 00 00 00 00   01
3908 : 07 0f 1e 3c 3c 7c 7e 7f   47
3910 : 8a 8a da 53 49 ff ff ff   95
3918 : 80 c0 60 20 a0 b0 70 f0   48
3920 : 00 00 01 01 03 03 07 0f   03
3928 : ff ff ff ff ff ff 83 00   35
3930 : f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0 f8   3f
3938 : 1f 3f 3f 7f 7f 7f 3f 0e   c4
3940 : 00 00 80 80 c0 c0 e0 f0   e8
3948 : f8 fc fc fe fe fe fc 70   9a
3950 : 00 61 c3 c7 67 3f 01 01   61
3958 : ff 0f 3f cc f2 3d ad a1   5b
3960 : 01 03 06 04 05 0d 0e 0f   f4
3968 : 00 18 30 31 19 0f 00 00   b1
3970 : e0 f0 78 3c 3c 3e 7e fe   1c
3978 : 00 00 00 00 00 00 00 00   79
3980 : 00 00 00 00 00 00 00 00   81
3988 : 80 80 80 80 80 80 80 80   88
3990 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0   8f
3998 : e0 e0 e0 e0 e0 e0 e0 e0   97
39a0 : f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0   9f
39a8 : f8 f8 f8 f8 f8 f8 f8 f8   a7
39b0 : fc fc fc fc fc fc fc fc   af
39b8 : fe fe fe fe fe fe fe fe   b7
39c0 : ff c0 c0 fc 0c 0c 0c fc   3a
39c8 : 00 00 00 f3 c3 c0 c3 f3   80
39d0 : 0f 0f 0f 0f 0f 0f 0f 1f   f1
39d8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   d7
39e0 : 03 03 03 03 03 03 03 03   e0
39e8 : 00 18 0c 8c 98 f0 00 00   9a
39f0 : a1 21 3e 38 f0 c0 00 00   ce
39f8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f9
3a00 : 01 01 00 00 00 00 00 00   82
3a08 : ff ff ff ff 7f 1f 00 00   f8
3a10 : a1 e1 7e 30 00 00 00 00   48
3a18 : 80 80 00 00 00 00 00 00   d9
3a20 : ff ff ff ff ff ff 3f 00   1c
3a28 : c0 f8 ff ff ff ff ff ff   64
3a30 : fc fc fc fc f8 f0 e0 e0   e5
3a38 : 06 06 0c 18 19 0f 07 03   74
3a40 : 02 03 01 03 02 03 01 03   a7
3a48 : fc f0 c0 00 00 e0 f0 f8   a9
3a50 : 00 18 30 31 19 0f 00 00   99
3a58 : 33 7f ff ff ff ff 5f ff   c8
3a60 : 00 86 c3 e3 e6 fc 80 80   6a
3a68 : 18 bd ff 18 1e 18 13 3f   cf
3a70 : 00 00 00 00 00 00 00 00   71
3a78 : 7f 7f ff ff ff ff ff ff   b7
3a80 : f0 fc fc fc fc fc fc fc   73
3a88 : 0f 7f ff ff ff ff 7f 7f   54
3a90 : 00 00 e0 fc fc fc fc fc   0e
3a98 : fc fc f8 f9 f9 e1 00 00   3e
3aa0 : 7f 3f 01 00 3e 3f 3f 7f   d9
3aa8 : ff ff ff ff fc f1 c7 1f   63
3ab0 : 03 03 03 03 00 00 00 00   56
3ab8 : ff ff ff ff ff ff ff ff   b7
3ac0 : ff 0f bf 8c 92 fd fd 21   1b
3ac8 : ff ff ff 7f 3f 9f 8f e3   ae
3ad0 : 01 01 03 03 03 03 03 03   cd
3ad8 : f8 f8 f8 f8 f8 fc fc fc   0f
3ae0 : 00 86 c3 e3 e6 fc 80 80   ea
3ae8 : 33 7f ff ff ff ff 5f ff   58
3af0 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0   ef
3af8 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f9
3b00 : 29 82 28 01 94 21 84 10   19
3b08 : cc fe ff ff ff ff fa ff   3f
3b10 : f0 f0 f0 f0 e0 80 40 a0   27
3b18 : 0b 1f 3f 01 07 01 02 05   2d
3b20 : af fc fc 38 c0 8e ff fe   12
3b28 : f5 3f 3f 1c 03 71 ff 7f   cb
3b30 : a0 a0 20 20 f0 b8 fe fe   fb
3b38 : 48 4a fa fe fe ff ff 18   64
3b40 : 85 84 7c 1c 0f 03 00 00   b3
3b48 : ff f0 fc 33 4f bc b5 85   22
3b50 : c0 c0 c0 c0 00 00 00 00   b9
3b58 : 00 00 00 03 06 06 03 01   57
3b60 : af fc fc 38 f0 ef f7 e0   04
3b68 : 01 01 00 00 00 00 00 00   ea
3b70 : 05 05 04 04 0f 1d 7f 7f   50
3b78 : 05 05 04 04 03 01 07 07   e4
3b80 : f5 3f 3f 1c 0f f7 ef 07   e7
3b88 : 00 00 60 f0 f8 fc fc ff   2a
3b90 : 00 00 00 c0 60 60 c0 80   b6
3b98 : 00 00 06 0f 1f 3f [illegible] ff   e5
3ba0 : a0 a0 20 20 c0 80 e0 e0   f2
3ba8 : 00 61 c3 c7 67 3f 01 01   b9
3bb0 : 00 18 0c 8c 98 f0 00 00   62
3bb8 : 0f 0f 0f 0f 07 01 02 05   7f
3bc0 : d0 f8 fc 80 e0 80 40 a0   b0
3bc8 : 00 00 00 00 07 0f 07 00   ce
3bd0 : 7f ff ff ff ff ff ff ff   4f
3bd8 : 00 00 00 00 e0 f0 e0 00   f2
3be0 : 80 80 c0 c0 c0 c0 c0 c0   7f
3be8 : ff f0 fd 31 49 bf bf 84   9f
3bf0 : 00 00 00 00 00 00 00 00   f1
3bf8 : 85 87 7e 0c 00 00 00 00   62
3c00 : 3e 3e 1e 1e 1c 3c 7e ff   46
3c08 : 00 00 3c 06 3e 66 3e 00   e8
3c10 : 60 60 7c 66 66 66 7c 00   18
3c18 : 00 00 3c 66 60 66 3c 00   1e
3c20 : 06 06 3e 66 66 66 3e 00   18
3c28 : 00 00 3c 66 7e 60 3e 00   e8
3c30 : 1c 36 30 78 30 30 30 00   c8
3c38 : 00 00 3e 66 66 3e 06 7c   fe
3c40 : 60 60 7c 66 66 66 66 00   ef
3c48 : 18 00 18 18 18 18 18 00   0c
3c50 : 06 00 06 06 06 06 66 3c   3b
3c58 : 60 60 66 6c 78 7c 66 00   14
3c60 : 38 18 18 18 18 18 3c 00   e1
3c68 : 00 00 6b 7f 7f 63 63 00   d4
3c70 : 00 00 7c 66 66 66 66 00   8f
3c78 : 00 00 3c 66 66 66 3c 00   df
3c80 : 00 00 7c 66 66 7c 60 60   f9
3c88 : 00 00 3e 66 66 3e 06 06   61
3c90 : 00 00 7c 66 60 60 60 00   07
3c98 : 00 00 3c 60 3c 06 7c 00   99
3ca0 : 30 30 fc 30 30 36 1c 00   53
3ca8 : 00 00 66 66 66 66 3c 00   99
3cb0 : 00 00 66 66 66 3c 18 00   bf
3cb8 : 00 00 63 6b 7f 36 22 00   31
3cc0 : 00 00 66 3c 18 3c 66 00   de
3cc8 : 00 00 66 66 66 3e 06 7c   98
3cd0 : 00 00 7e 0c 18 30 7e 00   ee
3cd8 : 3c 30 30 30 30 30 3c 00   b4
3ce0 : 38 18 1c 38 18 18 3c 00   66
3ce8 : 3c 0c 0c 0c 0c 0c 3c 00   c1
3cf0 : 00 18 3c 7e 18 18 18 18   ae
3cf8 : 3c 3c 3c 3c 3c 3c 3c 3c   f8
3d00 : 00 00 00 00 00 00 00 00   01
3d08 : 18 18 18 18 00 00 18 00   76
3d10 : 66 66 66 00 00 00 00 00   43
3d18 : 0e 0e 06 06 03 03 05 09   de
3d20 : 78 38 3c 3c 3c 3c 1c 1e   9d
3d28 : 62 66 0c 18 30 66 46 00   13
3d30 : 90 a0 c0 c0 60 60 70 70   04
3d38 : 06 0c 18 00 00 00 00 00   4b
3d40 : 0c 18 30 30 30 18 0c 00   5e
3d48 : 30 18 0c 0c 0c 18 30 00   4b
3d50 : 00 66 3c ff 3c 66 00 00   89
3d58 : 00 18 18 7e 18 18 00 00   7d
3d60 : 00 00 00 00 00 18 18 30   e2
3d68 : 00 00 00 7e 00 00 00 00   38
3d70 : 00 00 00 00 00 18 18 00   92
3d78 : 00 03 06 0c 18 30 60 00   82
3d80 : 3c 66 6e 76 66 66 3c 00   e4
3d88 : 18 18 38 18 18 18 7e 00   fa
3d90 : 3c 66 06 0c 30 60 7e 00   02
3d98 : 3c 66 06 1c 06 66 3c 00   91
3da0 : 06 0e 1e 66 7f 06 06 00   42
3da8 : 7e 60 7c 06 06 66 3c 00   bb
3db0 : 3c 66 60 7c 66 66 3c 00   52
3db8 : 7e 66 0c 18 18 18 18 00   12
3dc0 : 3c 66 66 3c 66 66 3c 00   db
3dc8 : 3c 66 66 3e 06 66 3c 00   1d
3dd0 : 00 00 18 00 00 18 00 00   97
3dd8 : 00 00 18 00 00 18 18 30   60
3de0 : 1f 1e 3c 3c 3c 3c 7e ff   45
3de8 : f8 78 3c 3c 3c 3c 7e ff   53
3df0 : ff 00 00 00 00 00 00 00   f0
3df8 : 3c 66 06 0c 18 00 18 00   4c
3e00 : 00 00 00 ff ff 00 00 00   00
3e08 : 18 3c 66 7e 66 66 66 00   db
3e10 : 7c 66 66 7c 66 66 7c 00   74
3e18 : 3c 66 60 60 60 66 3c 00   d6
3e20 : 78 6c 66 66 66 6c 78 00   e0
3e28 : 7e 60 60 78 60 60 7e 00   00
3e30 : 7e 60 60 78 60 60 60 00   90
3e38 : 3c 66 60 6e 66 66 3c 00   18
3e40 : 66 66 66 7e 66 66 66 00   76
3e48 : 3c 18 18 18 18 18 3c 00   cd
3e50 : 1e 0c 0c 0c 0c 6c 38 00   fe
3e58 : 66 6c 78 70 78 6c 66 00   a5
3e60 : 60 60 60 60 60 60 7e 00   17
3e68 : 63 77 7f 6b 63 63 63 00   b3
3e70 : 66 76 7e 7e 6e 66 66 00   34
3e78 : 3c 66 66 66 66 66 3c 00   d8
3e80 : 7c 66 66 7c 60 60 60 00   e3
3e88 : 3c 66 66 66 66 3c 0e 00   de
3e90 : 7c 66 66 7c 78 6c 66 00   ed
3e98 : 3c 66 60 3c 06 66 3c 00   2c
3ea0 : 7e 18 18 18 18 18 18 00   d6
3ea8 : 66 66 66 66 66 66 3c 00   32
3eb0 : 66 66 66 66 66 3c 18 00   58
3eb8 : 63 63 63 6b 7f 77 63 00   54
3ec0 : 66 66 3c 18 3c 66 66 00   fc
3ec8 : 66 66 66 3c 18 18 18 00   25
3ed0 : 7e 06 0c 18 30 60 7e 00   57
3ed8 : 1e 1e 1e 1e 0e 0f 07 01   c8
3ee0 : 80 e0 f0 70 78 78 78 78   39
3ee8 : 78 78 78 78 70 f0 e0 80   dd
3ef0 : 3c 42 9d b1 b1 9d 42 3c   74
3ef8 : 33 99 cc 66 33 99 cc 66   f8
3f00 : 00 00 00 00 00 00 00 00   01
3f08 : 07 07 0f 0f 0f 0f 1e 1f   59
3f10 : e0 f8 fc 3c 3e 1e 1e 1e   bd
3f18 : ff ff 00 00 00 00 00 00   17
3f20 : 00 00 80 ff ff 01 00 00   48
3f28 : 0f 07 03 03 03 03 07 07   4f
3f30 : 01 07 0f 0e 1e 1e 1e 1e   c2
3f38 : 03 03 03 03 03 03 03 03   38
3f40 : 00 00 00 00 cc cc 33 33   a7
3f48 : 60 6c 78 70 60 60 7e 00   0d
3f50 : 0e 00 7c 66 66 66 66 00   7d
3f58 : ff ff 7e 3c 3c 3c 3c 3c   8d
3f60 : 1e 1e 1e 3e 3c fc f8 e0   2e
3f68 : 0e 00 7e 0c 18 30 7e 00   94
3f70 : 1c 00 3c 60 3c 06 7c 00   8d
3f78 : 3e 3c fc f8 f8 fc 3c 3e   17
3f80 : 00 00 3c 06 3e 66 3e 0e   7c
3f88 : 00 00 3c 66 7e 60 3e 0e   64
3f90 : 3c 3c 3c 3c 3c 7e ff ff   39
3f98 : 3c 3c 3e 3f 3f 3e 3c 3c   b9
3fa0 : 7e ff e7 c3 c3 c3 81 81   f3
3fa8 : f0 e0 c0 c0 c0 c0 e0 e0   a8
3fb0 : 81 81 00 00 00 00 00 ff   f2
3fb8 : 00 00 00 ff ff 00 00 00   b8
3fc0 : 00 00 00 00 00 00 ff ff   c0
3fc8 : 0e 00 3c 66 66 66 3c 00   3d
3fd0 : 00 00 7e 0c 7e 30 7e 00   55
3fd8 : e0 e0 f0 f0 f0 f0 78 f8   ed
3fe0 : 0e 00 3c 66 60 66 3c 00   f4
3fe8 : 18 18 18 f8 f8 00 00 31   23
3ff0 : 32 32 37 37 05 ff 8d 3e   f3
3ff8 : ff 4c f0 1f f6 ff 0f ff   e9
```

Listing »Kazik and the Ghost« (Schluß)

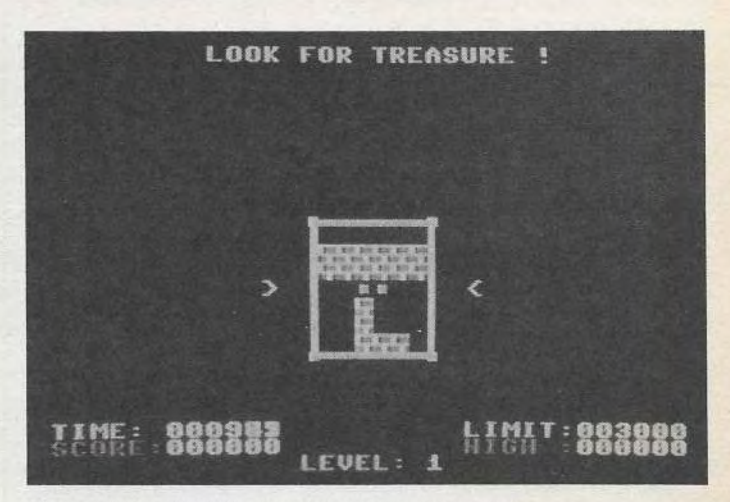
Music Lab: Das musikalische Labyrinth

Finden Sie den Schatz im Labyrinth, aber vergessen Sie nicht, wie Sie wieder entfliehen können. Music Lab ist ein Spitzenspiel für den C16.

Das Spiel »Musikalisches Labyrinth« konnte schon als Leser-Listing aus der Happy-Computer-Ausgabe 5/85 begeistern. Nun gibt es dieses hervorragende Spiel als Umsetzung auf dem C16. So brauchen C16-Besitzer nicht mehr auf ein wirklich spannendes Labyrinthspiel mit netter Musik zu verzichten.

Der Kampf gegen die Zeit

Das Spiel Music Lab kann als Basic-Programm geladen und mit »RUN« gestartet werden. Danach können Sie zuerst wählen, ob Sie mit dem Joystick oder über die Tastatur mittels der Cursor-Tasten spielen möchten. Wählen Sie entsprechend durch Druck auf die Taste <J> oder <K>. Danach beginnt das Spiel und Sie sehen den Ausschnitt eines Labyrinths von oben. In der Mitte befinden sich im Gang zwischen den Mauern zwei gelbe Punkte, die den Startpunkt markieren. Sie müssen nun versuchen, den im Labyrinth versteckten Schatz zu finden. Dazu ertönt bei jeder Bewegung, die gemacht wird, ein Ton, der immer tiefer wird, je näher Sie dem Schatz kommen. Steuern Sie sich also durch den Irrgarten und merken Sie sich, wohin Sie gehen. Sollte das Symbol für den Schatz im Gang auftauchen, so ist es kaum zu übersehen. Nachdem der Schatz gefunden und genau in die Mitte des Bildschirmausschnitts gebracht wurde, beginnt eine Melodie zu spielen. Solange diese Melodie ertönt, haben Sie Zeit, wieder zum Ausgangspunkt zurückzufinden. Sollte Ihnen das gelingen, so geht das Spiel mit dem nächsten Level weiter. Um den Schatz zu finden, steht auch nur eine bestimmte Zeit zur Verfügung, die in der Fußzeile mit Limit angezeigt wird. Man muß sich also schon erheblich sputen, während man die Gänge des Labyrinths durchsucht. Wenn der Schatz nicht rechtzeitig gefunden wird, zeigt das Programm die erreichte Höchstpunktzahl an und es kann ein neues Spiel beginnen.



Finden Sie mit Hilfe der Musik den Ausgang

Das Spiel Music Lab besteht aus zwei Programmteilen, wobei der erste in Basic geschrieben wurde (Listing 1). Diesen geben Sie bitte unter Beachtung der Eingabehinweise für Basic-Programme in diesem Heft ein und speichern ihn auf Diskette. Das Basic-Programm lädt nach dem Starten ein Maschinenprogramm mit Namen »PART 2« von Diskette nach. Geben Sie dazu das Listing 2 mit dem MSE aus diesem Heft ein und speichern es mit dem Namen »PART 2« auf Diskette. Danach steht dem Spielspaß nichts mehr im Wege.

(T. Mucha/B. Rau/jk)

```
10 IF A=0 THEN A=1 : LOAD "PART 2",8,1:REM C.Q.S
20 REM $3500..$3F60
30 REM CHARACTERS AND MUSIC
40 REM MUSIC ENABLE=SYS 13733
50 REM MUSIC STOP=SYS 13754
60 REM MUSIC START=POKE 16224,1
70 REM MUSIC TEMPO=POKE 16228,TEMPO
80 REM      SEE LINES 1000 (MUSIC OFF)
90 REM      AND 1100 (MUSIC ON)
100 POKE 55,255:POKE56,52:CLR
110 POKE 65302,66:POKE65303,251
120 POKE65298,192:POKE65299,56:PRINT"{CTRL-H}"
130 DIMMA$(23)
200 COLOR0,1:COLOR4,1
210 PRINT"{WHITE,CLR,RIGHT,RVSON,38SPACE}"
212 PRINT"{RIGHT,RED,RVSON,38SPACE}"
215 POKE65287,8:PRINT
220 PRINTTAB(12)"{YELLOW,RVSON}H{8RIGHT}H
221 PRINTTAB(12)"{RVSON}H{8RIGHT,2SPACE}"
222 PRINTTAB(6)"{RVOFF,BLUE}@@@@@{SPACE,YELLOW,RVS
ON}H{5RIGHT,RVOFF}E{RVSON,2RIGHT}H{7RIGHT,RVOFF,BL
UE}@@@@@{YELLOW}"
223 PRINTTAB(12)"{RVSON}HHH L HH HH H.H "
224 PRINTTAB(12)"{RVSON}H H{RIGHT}H.HHHHH{RIGHT}H
HH"
225 PRINT"{DOWN}"TAB(12)"{GREY 2}P R E S E N T S :
"
226 PRINT"{WHITE}"
227 PRINT"{RIGHT}R{2SPACE}R R R U*I R U*I{3SPACE}R
{2SPACE}R 1*S 1*E R**"
228 PRINT"{RIGHT}-MN- - - J*1 - -{5SPACE}-MN- G*H{
2SPACE}N{2SPACE}+*
229 PRINT"{RIGHT}F{2SPACE}F J*K J*K F J*K{3SPACE}F
{2SPACE}F F F D*Y F**"
230 PRINT"{DOWN,BLUE }GAME BASED ON 'MUSIKALISCHES
 LABYRINTH'
231 PRINT"{RIGHT}WRITTEN ON C-64 BY E.WITTIG "
232 PRINTTAB(12)"(SEE 'HAPPY COMPUTER' 6/85)
233 PRINT"{DOWN,RIGHT,GREY 3}AUTHORS OF C-16 PROGR
AM:
234 PRINT"{RIGHT}BOHDAN R.RAU & TADEUSZ MUCHA
280 LV=1:SC=0
290 CHAR 1,6,24,"{YELLOW}SELECT KEYBOARD OR JOYSTI
CK"
300 GETKEY K$:IFK$<>"K"ANDK$<>"J"THEN300
310 RESTORE 500:FORI=0TO23:READMA$(I):NEXT
320 X=INT(RND(0)*40)+1:Y=INT(RND(1)*24)
330 IFMID$(MA$(Y),X,1)="@"THEN320
340 MID$(MA$(Y),X,1)="B"
350 XK=INT(RND(1)*39)+1:YK=INT(RND(1)*24)
```

Listing 1. Das Basic-Programm für das musikalische Labyrinth

```
355 IF SQR((X-XK)*(X-XK)+(Y-YK)*(Y-YK))<7THEN350
360 IF MID$(MA$(YK),XK,2)<>"{2SPACE}"THEN350
370 MID$(MA$(YK),XK,2)="CC"
400 SCNCLR:CHAR1,11,1,"{YELLOW}LOOK FOR TREASURE !
"
405 PUDEF"0"
407 LI=3250-250*LV
410 CHAR1,3,22,"{CYAN}TIME:":CHAR1,25,22,"LIMIT:{W
HITE}":PRINTUSING"######";LI
420 CHAR1,3,23,"{RED}SCORE:{WHITE}":PRINTUSING"###
###";SC
430 CHAR1,25,23,"{RED}HIGH :{WHITE}":PRINTUSING"##
####";HI
440 CHAR1,16,24,"{BLUE}LEVEL:{WHITE}":PRINTLV;
444 COLOR1,3,5
445 CHAR1,14,14,">{10RIGHT}<"
450 CHAR1,16,10,"{YELLOW}DOOOOOOF"
460 FORI=11TO17:CHAR1,16,I,"I{6RIGHT}J":NEXT
470 CHAR1,16,18,"CUUUUUUV"
489 XX=XK:YY=YK:POKE65287,24:SYS13754
490 TI$="000000"
500 DATA "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
"
501 DATA "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
"
502 DATA "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
"
503 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{9SPACE}@@{17SPACE}
@@"
504 DATA"@@{6SPACE}@@{9SPACE}@@{17SPACE}@@"
505 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@@@@{2SPAC
E}@@{2SPACE}@@@@@@@@@@@@@{2SPACE}@@
506 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@@@@{2SPAC
E}@@{2SPACE}@@@@@@@@@@@@@{2SPACE}@@
507 DATA"@@{2SPACE}@@{18SPACE}@@@{7SPACE}@@{2SPACE
}@@
508 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@@@@@@@@@{
2SPACE}@@@{2SPACE}@{4SPACE}@@{2SPACE}@@
509 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@@@@@@@@@{
2SPACE}@@@{2SPACE}@{4SPACE}@@{2SPACE}@@"
510 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{10SPACE}@@{2SPACE}
@@@{2SPACE}@@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@"
511 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@
@{2SPACE}@@{2SPACE}@@@{2SPACE}@@@{2SPACE}@@{2SPACE
}@@
512 DATA"@@{6SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@
@@@@@@{7SPACE}@@{2SPACE}@@
513 DATA"@@@@@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{6SPA
CE}@@@{2SPACE}@@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@
514 DATA"@@@@@@{6SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@@@@@@
{2SPACE}@@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@
515 DATA"@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@@{2SPACE}@
@{2SPACE}@@{7SPACE}@{4SPACE}@@{2SPACE}@@
516 DATA"@@{6SPACE}@@{10SPACE}@@{7SPACE}@{4SPACE}@
@{2SPACE}@@
517 DATA"@@{2SPACE}@@@@@@{2SPACE}@@@@@@@@@@{2SPACE
}@@@@@@@@@@@@{2SPACE}@@
518 DATA"@@{2SPACE}@@@@@@{2SPACE}@@@@@@@@@@{2SPACE
}@@@@@@@@@@@@{2SPACE}@@
519 DATA"@@{10SPACE}@@{24SPACE}@@
520 DATA"@@{10SPACE}@@{24SPACE}@@
521 DATA"@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@"
522 DATA "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
"
523 DATA "@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@@
"
600 PRINT"{GREY 3}":FORI=-3TO3:CHAR1,17,14+I,MID$(
MA$(YY+I),XX-2,6):NEXT
605 TJ=TI
610 CHAR1,9,22,"{WHITE}":IFP=0THENPRINTUSING"#####
#";TJ
620 IF P=0AND(PEEK(3651)=66ORPEEK(3652)=66)THEN100
0
621 IF P=1ANDPEEK(3651)=67ANDPEEK(3652)=67THEN1100
630 IF TJ>LITHEN1200
635 IFP=1ANDPEEK(16224)=0THEN1200
637 IFP=1THEN650
640 VOL8:SO=820+9*SQR((XX-X)*(XX-X)+(YY-Y)*(YY-Y))
:IFSO>1000THENSO=1000
645 SOUND3,SO,2
650 IF K$="J"THENON(JOY(1)AND15)+1GOTO605,800,605,
750,605,850,605,700,605
660 GETA$:ONINSTR("{LEFT,RIGHT,UP,DOWN}",A$)+1GOTO
605,700,750,800,850
700 IFPEEK(3650)=0THEN605
701 XX=XX-1:GOTO600
750 IFPEEK(3653)=0THEN605
751 XX=XX+1:GOTO600
800 IFPEEK(3611)=0ORPEEK(3612)=0THEN605
801 YY=YY-1:GOTO600
850 IFPEEK(3691)=0ORPEEK(3692)=0THEN605
851 YY=YY+1:GOTO600
1000 SC=SC+(LI-TJ):P=1:SYS13733:POKE16228,11-LV:PO
KE16224,1
1010 CHAR1,8,1,"{YELLOW}COME BACK TO ENTRY POINT "
1011 CHAR1,10,2,"WHILE MUSIC PLAY"
1020 CHAR1,3,23,"SCORE:{WHITE}":PRINTUSING"######"
;SC
1030 CHAR1,3,22,"{36SPACE}"
1040 LI=999999:GOTO600
1100 SYS13754
1110 AD=PEEK(16226)+256*PEEK(16227)
1120 SC=SC+20*(390-AD)
1130 VOL8:FORI=1TO50:SOUND1,500+500*RND(0),1:NEXT
1140 SCNCLR:CHAR1,10,10,"{YELLOW}YOUR SCORE:{WHITE
}":PRINTUSING"######";SC
1150 CHAR1,5,12,"{YELLOW}PRESS ANY KEY TO NEXT LEV
EL"
1155 P=0:LV=LV+1
1160 POKE239,0:GETKEY A$:GOTO310
1200 SYS13754
1210 VOL 8:FORI=500TO1000STEP5:SOUND2,1500-I,1:SOU
ND1,I,1:NEXT
1220 FOR I=1TO64:A=(IAND7)+1:CHAR1,15,21,MID$("{BL
ACK,WHITE,RED,CYAN,PURPLE,GREEN,BLUE,YELLOW}",A,1)
:PRINT"TIME OVER!"
1230 SOUND1,RND(1)*500+500,2:NEXT
1240 COLOR1,8,7:SCNCLR
1250 CHAR1,5,5,"YOUR SCORE:{WHITE}":PRINTUSING"###
###";SC
1255 CHAR1,5,7,"{YELLOW}HIGH SCORE:{WHITE}":PRINTU
SING"######";HI
1257 IFHI<SCTHENCHAR1,5,10,"{YELLOW}IT'S RECORD!":
HI=SC
1260 CHAR 1,3,22,"{YELLOW}PRESS ANY KEY TO NEXT GA
ME":POKE239,0:GETKEYA$:GOTO200
```

Listing 1. »Music Lab« (Schluß)

```
Name : part 2                 3500 3f60
----------------------------------------
3500 : ad 62 3f 18 69 60 85 d0   03
3508 : ad 63 3f 69 3c 85 d1 a0   dc
3510 : 00 b1 d0 aa ad 12 ff 29   30
3518 : fc 1d 00 3c 8d 12 ff bd   0f
3520 : 30 3c 8d 0e ff 18 ad 62   d0
3528 : 3f 69 80 85 d0 ad 63 3f   73
3530 : 69 36 85 d1 a0 00 b1 d0   c2
3538 : aa bd 00 3c 8d 10 ff bd   1d
3540 : 30 3c 8d 0f ff 18 ad 62   10
3548 : 3f 69 e0 85 d0 ad 63 3f   ab
3550 : 69 3d 85 d1 18 a0 00 b1   dd
3558 : d0 f0 06 0a 0a 0a 0a 09   8e
3560 : 08 8d 11 ff ee 62 3f d0   14
3568 : 03 ee 63 3f ad 63 3f f0   78
3570 : 18 ad 62 3f c9 80 d0 11   e5
3578 : a9 00 8d 11 ff 8d 60 3f   13
3580 : 8d 61 3f 8d 62 3f 8d 63   5c
3588 : 3f 4c 0e ce ad 60 3f f0   07
3590 : e7 ad 61 3f cd 64 3f 30   eb
3598 : 08 a9 00 8d 61 3f 4c 00   68
35a0 : 35 ee 61 3f 4c 0e ce 00   fd
35a8 : 78 a9 8c 8d 14 03 a9 35   34
35b0 : 8d 15 03 a9 00 8d 60 3f   2a
35b8 : 58 60 78 a9 0e 8d 14 03   37
35c0 : a9 ce 8d 15 03 a9 00 8d   6f
35c8 : 11 ff 58 60 ff 00 ff 00   fb
35d0 : ff 00 ff 00 ff 00 ff 00   cf
35d8 : ff 00 ff 00 ff 00 ff 00   d7
35e0 : ff 00 ff 00 ff 00 ff 00   df
35e8 : ff 00 ff 00 ff 00 ff 00   e7
35f0 : ff 00 ff 00 ff 00 ff 00   ef
35f8 : ff 00 ff 00 ff 00 ff 00   f7
3600 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   00
3608 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   08
3610 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   10
3618 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   18
3620 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   20
3628 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   28
3630 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   30
3638 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   38
3640 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   40
3648 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   48
3650 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   50
3658 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   58
3660 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   60
3668 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   68
3670 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   70
3678 : 00 ff 00 ff 00 ff 00 ff   78
3680 : 00 00 00 00 15 15 15 15   f9
3688 : 00 00 00 00 15 15 15 15   01
3690 : 00 00 00 00 15 15 00 00   8a
3698 : 15 15 00 00 16 16 16 16   cf
```

Listing 2. Das Maschinenprogramm zum »Music Lab« bitte mit dem MSE eingeben

```
36a0 : 00 00 00 00 16 16 16 16   37
36a8 : 00 00 00 00 16 16 16 16   3f
36b0 : 00 00 00 00 16 16 00 00   c3
36b8 : 16 16 00 00 15 15 15 15   52
36c0 : 00 00 00 00 15 15 15 15   39
36c8 : 00 00 00 00 15 15 15 15   41
36d0 : 00 00 00 00 15 15 00 00   ca
36d8 : 15 15 00 00 16 16 16 16   0f
36e0 : 00 00 00 00 16 16 16 16   77
36e8 : 00 00 00 00 16 16 16 16   7f
36f0 : 00 00 00 00 16 16 00 00   03
36f8 : 16 16 00 00 00 00 02 02   26
3700 : 04 04 11 11 15 15 16 16   eb
3708 : 15 15 15 15 11 11 00 00   29
3710 : 00 00 11 11 15 15 16 16   f5
3718 : 15 15 13 13 00 00 00 00   df
3720 : 00 00 13 13 15 15 16 16   c6
3728 : 15 15 13 13 10 10 00 00   71
3730 : 00 00 10 10 13 13 15 15   7f
3738 : 13 13 11 11 00 00 00 00   3b
3740 : 00 00 11 11 15 15 16 16   25
3748 : 15 15 15 15 11 11 00 00   69
3750 : 00 00 11 11 15 15 16 16   35
3758 : 15 15 13 13 00 00 00 00   1f
3760 : 00 00 13 13 15 15 16 16   06
3768 : 15 15 13 13 10 10 00 00   b1
3770 : 00 00 10 10 0c 0c 0e 0e   ec
3778 : 10 10 11 11 00 00 00 00   f7
3780 : 00 00 00 00 15 15 15 15   f9
3788 : 00 00 00 00 15 15 15 15   01
3790 : 00 00 00 00 15 15 00 00   8a
3798 : 15 15 00 00 16 16 16 16   cf
37a0 : 00 00 00 00 16 16 16 16   37
37a8 : 00 00 00 00 16 16 16 16   3f
37b0 : 00 00 00 00 16 16 00 00   c3
37b8 : 16 16 00 00 15 15 15 15   52
37c0 : 00 00 00 00 15 15 15 15   39
37c8 : 00 00 00 00 15 15 15 15   41
37d0 : 00 00 00 00 15 15 00 00   ca
37d8 : 15 15 00 00 16 16 16 16   0f
37e0 : 00 00 00 00 16 16 16 16   77
37e8 : 00 00 00 00 16 16 16 16   7f
37f0 : 00 00 00 00 16 16 00 00   03
37f8 : 16 16 00 00 15 15 15 15   92
3800 : aa 95 95 95 aa 59 59 59   1a
3808 : 18 3c 66 7e 66 66 66 00   db
3810 : 7c 66 66 7c 66 66 7c 00   74
3818 : 3c 66 60 60 60 66 3c 00   d6
3820 : 78 6c 66 66 66 6c 78 00   e0
3828 : 7e 60 60 78 60 60 7e 00   00
3830 : 7e 60 60 78 60 60 60 00   90
3838 : 3c 66 60 6e 66 66 3c 00   18
3840 : 66 66 66 7e 66 66 66 00   76
3848 : 3c 18 18 18 18 18 3c 00   cd
3850 : 1e 0c 0c 0c 0c 6c 38 00   fe
3858 : 66 6c 78 70 78 6c 66 00   a5
3860 : 60 60 60 60 60 60 7e 00   17
3868 : 63 77 7f 6b 63 63 63 00   b3
3870 : 66 76 7e 7e 6e 66 66 00   34
3878 : 3c 66 66 66 66 66 3c 00   d8
3880 : 7c 66 66 7c 60 60 60 00   e3
3888 : 3c 66 66 66 66 3c 0e 00   de
3890 : 7c 66 66 7c 78 6c 66 00   ed
3898 : 3c 66 60 3c 06 66 3c 00   2c
38a0 : 7e 18 18 18 18 18 18 00   d6
38a8 : 66 66 66 66 66 66 3c 00   32
38b0 : 66 66 66 66 66 3c 18 00   58
38b8 : 63 63 63 6b 7f 77 63 00   54
38c0 : 66 66 3c 18 3c 66 66 00   fc
38c8 : 66 66 66 3c 18 18 18 00   25
38d0 : 7e 06 0c 18 30 60 7e 00   57
38d8 : 3c 30 30 30 30 30 3c 00   b4
38e0 : 0c 12 30 7c 30 62 fc 00   9b
38e8 : 3c 0c 0c 0c 0c 0c 3c 00   c1
38f0 : 00 18 3c 7e 18 18 18 18   ae
38f8 : 00 10 30 7f 7f 30 10 00   b6
3900 : 00 00 00 00 00 00 00 00   01
3908 : 18 18 18 18 00 00 18 00   96
3910 : 66 66 66 00 00 00 00 00   43
3918 : 66 66 ff 66 ff 66 66 00   4b
3920 : 18 3e 60 3c 06 7c 18 00   9c
3928 : 62 66 0c 18 30 66 46 00   13
3930 : 3c 66 3c 38 67 66 3f 00   5c
3938 : 06 0c 18 00 00 00 00 00   4b
3940 : 0c 18 30 30 30 18 0c 00   5e
3948 : 30 18 0c 0c 0c 18 30 00   4b
3950 : 00 66 3c ff 3c 66 00 00   89
3958 : 00 18 18 7e 18 18 00 00   7d
3960 : 00 00 00 00 00 18 18 30   e2
3968 : 00 00 00 7e 00 00 00 00   38
3970 : 00 00 00 00 00 18 18 00   92
3978 : 00 03 06 0c 18 30 60 00   82
3980 : 3c 66 6e 76 66 66 3c 00   e4
3988 : 18 18 38 18 18 18 7e 00   fa
3990 : 3c 66 06 0c 30 60 7e 00   02
```

```
3998 : 3c 66 06 1c 06 66 3c 00   91
39a0 : 06 0e 1e 66 7f 06 06 00   42
39a8 : 7e 60 7c 06 06 66 3c 00   bb
39b0 : 3c 66 60 7c 66 66 3c 00   52
39b8 : 7e 66 0c 18 18 18 18 00   12
39c0 : 3c 66 66 3c 66 66 3c 00   db
39c8 : 3c 66 66 3e 06 66 3c 00   1d
39d0 : 00 00 18 00 00 18 00 00   97
39d8 : 00 00 18 00 00 18 18 30   60
39e0 : 0e 18 30 60 30 18 0e 00   0e
39e8 : 00 00 7e 00 7e 00 00 00   70
39f0 : 70 18 0c 06 0c 18 70 00   74
39f8 : 3c 66 06 0c 18 00 18 00   4c
3a00 : 00 00 00 ff ff 00 00 00   00
3a08 : 3c 42 9b a1 a1 9b 42 3c   f9
3a10 : 00 28 30 28 aa aa 28 00   d6
3a18 : 00 00 3c 3c 3c 3c 00 00   55
3a20 : 00 00 00 0f 0f 00 00 00   f3
3a28 : 00 00 00 f0 f0 00 00 00   56
3a30 : 00 00 00 00 ff ff 00 00   30
3a38 : 30 30 30 30 30 30 30 30   38
3a40 : 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c 0c   40
3a48 : 00 00 00 e0 f0 38 18 18   c6
3a50 : 18 18 1c 0f 07 00 00 00   ce
3a58 : 18 18 38 f0 e0 00 00 00   b7
3a60 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 ff ff   da
3a68 : c0 e0 70 38 1c 0e 07 03   10
3a70 : 03 07 0e 1c 38 70 e0 c0   0a
3a78 : ff ff c0 c0 c0 c0 c0 c0   56
3a80 : ff ff 03 03 03 03 03 03   fa
3a88 : 00 3c 7e 7e 7e 7e 3c 00   e3
3a90 : 00 00 00 00 00 ff ff 00   90
3a98 : 36 7f 7f 7f 3e 1c 08 00   43
3aa0 : 60 60 60 60 60 60 60 60   a0
3aa8 : 00 00 00 07 0f 1c 18 18   ec
3ab0 : c3 e7 7e 3c 3c 7e e7 c3   6d
3ab8 : 00 3c 7e 66 66 7e 3c 00   8e
3ac0 : 18 18 66 66 18 18 3c 00   7e
3ac8 : 06 06 06 06 06 06 06 06   c8
3ad0 : 08 1c 3e 7f 3e 1c 08 00   4b
3ad8 : 18 18 18 ff ff 18 18 18   54
3ae0 : c0 c0 30 30 c0 c0 30 30   46
3ae8 : 18 18 18 18 18 18 18 18   e8
3af0 : 00 00 03 3e 76 36 36 00   6b
3af8 : ff 7f 3f 1f 0f 07 03 01   a2
3b00 : 00 00 00 00 00 00 00 00   01
3b08 : f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0   07
3b10 : 00 00 00 00 ff ff ff ff   10
3b18 : ff 00 00 00 00 00 00 00   18
3b20 : 00 00 00 00 00 00 00 ff   20
3b28 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0   27
3b30 : cc cc 33 33 cc cc 33 33   fc
3b38 : 03 03 03 03 03 03 03 03   38
3b40 : 00 00 00 00 cc cc 33 33   a7
3b48 : ff fe fc f8 f0 e0 c0 80   3f
3b50 : 03 03 03 03 03 03 03 03   50
3b58 : 18 18 18 1f 1f 18 18 18   aa
3b60 : 00 00 00 00 0f 0f 0f 0f   24
3b68 : 18 18 18 1f 1f 00 00 00   68
3b70 : 00 00 00 f8 f8 18 18 18   70
3b78 : 00 00 00 00 00 00 ff ff   78
3b80 : 00 00 00 1f 1f 18 18 18   a8
3b88 : 18 18 18 ff ff 00 00 00   b2
3b90 : 00 00 00 ff ff 18 18 18   e2
3b98 : 18 18 18 f8 f8 18 18 18   c2
3ba0 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0   9f
3ba8 : e0 e0 e0 e0 e0 e0 e0 e0   a7
3bb0 : 07 07 07 07 07 07 07 07   b0
3bb8 : ff ff 00 00 00 00 00 00   b7
3bc0 : ff ff ff 00 00 00 00 00   bf
3bc8 : 00 00 00 00 00 ff ff ff   c8
3bd0 : 03 03 03 03 03 03 ff ff   be
3bd8 : 00 00 00 00 f0 f0 f0 f0   15
3be0 : 0f 0f 0f 0f 00 00 00 00   1d
3be8 : 18 18 18 f8 f8 00 00 00   c1
3bf0 : f0 f0 f0 f0 00 00 00 00   b3
3bf8 : f0 f0 f0 f0 0f 0f 0f 0f   7e
3c00 : 00 00 00 00 00 01 01 01   0f
3c08 : 01 01 01 01 02 02 02 02   27
3c10 : 02 02 02 02 02 02 02 02   10
3c18 : 03 03 03 03 03 03 03 03   18
3c20 : 03 03 03 03 03 03 03 03   20
3c28 : 03 03 03 03 03 03 03 03   28
3c30 : 07 40 76 a9 d9 06 31 59   6f
3c38 : 7f a3 c5 e5 03 20 3b 54   7e
3c40 : 6c 83 98 ac bf d1 e2 f2   25
3c48 : 01 10 1d 2a 36 41 4c 56   29
3c50 : 5f 68 71 79 80 88 8e 95   21
3c58 : 9b a0 a6 ab af b4 b8 bc   5f
3c60 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   d2
3c68 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   da
3c70 : 1a 18 05 05 1d 1d 02 02   3f
3c78 : 1d 1d 00 00 1c 1c 1c 1c   6f
3c80 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   f2
3c88 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   fa
```

```
3c90 : 1a 18 00 00 1c 1c 02 02   65
3c98 : 1c 1c 05 05 1d 1d 1d 1d   0e
3ca0 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   12
3ca8 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   1a
3cb0 : 1a 18 05 05 1d 1d 02 02   7f
3cb8 : 1d 1d 00 00 1c 1c 1c 1c   af
3cc0 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   32
3cc8 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   3a
3cd0 : 1a 18 00 00 1c 1c 02 02   a5
3cd8 : 1c 1c 05 05 1d 1d 1d 1d   4e
3ce0 : 1d 1d 15 15 18 18 1a 1a   53
3ce8 : 18 18 18 18 15 15 02 02   1c
3cf0 : 00 00 15 15 18 18 1a 1a   b7
3cf8 : 18 18 16 16 04 04 02 02   d1
3d00 : 00 00 16 16 18 18 1a 1a   28
3d08 : 18 18 16 16 13 13 02 02   4b
3d10 : 00 00 16 16 18 18 1a 1a   38
3d18 : 18 18 15 15 00 00 02 02   30
3d20 : 04 04 15 15 18 18 1a 1a   ed
3d28 : 18 18 21 21 1d 1d 02 02   80
3d30 : 00 00 15 15 18 18 1a 1a   f7
3d38 : 18 18 16 16 04 04 02 02   11
3d40 : 00 00 16 16 18 18 1a 1a   68
3d48 : 18 18 1f 1f 1c 1c 02 02   c7
3d50 : 00 00 16 16 18 18 1a 1a   78
3d58 : 18 18 1d 1d 0c 0c 05 05   a7
3d60 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   d2
3d68 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   da
3d70 : 1a 18 05 05 1d 1d 02 02   3f
3d78 : 1d 1d 00 00 1c 1c 1c 1c   6f
3d80 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   f2
3d88 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   fa
3d90 : 1a 18 00 00 1c 1c 02 02   65
3d98 : 1c 1c 05 05 1d 1d 1d 1d   0e
3da0 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   12
3da8 : 1a 18 05 05 1d 1d 1d 1d   1a
3db0 : 1a 18 05 05 1d 1d 02 02   7f
3db8 : 1d 1d 00 00 1c 1c 1c 1c   af
3dc0 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   32
3dc8 : 1a 18 00 00 1c 1c 1c 1c   3a
3dd0 : 1a 18 00 00 1c 1c 02 02   a5
3dd8 : 1c 1c 05 05 1d 1d 1d 1d   4e
3de0 : 01 01 01 00 03 00 03 00   de
3de8 : 01 01 01 00 03 00 03 00   e6
3df0 : 01 01 01 00 03 00 01 00   e6
3df8 : 03 00 01 00 03 00 03 00   78
3e00 : 01 01 01 00 03 00 03 00   fe
3e08 : 01 01 01 00 03 00 03 00   06
3e10 : 01 01 01 00 03 00 01 00   06
3e18 : 03 00 01 00 03 00 03 00   98
3e20 : 01 01 01 00 03 00 03 00   1e
3e28 : 01 01 01 00 03 00 03 00   26
3e30 : 01 01 01 00 03 00 01 00   26
3e38 : 03 00 01 00 03 00 03 00   b8
3e40 : 01 01 01 00 03 00 03 00   3e
3e48 : 01 01 01 00 03 00 03 00   46
3e50 : 01 01 01 00 03 00 01 00   46
3e58 : 03 00 01 00 03 00 03 00   d8
3e60 : 02 00 03 00 03 00 03 00   5f
3e68 : 03 00 03 00 03 00 01 00   60
3e70 : 01 00 03 00 03 00 03 00   6e
3e78 : 03 00 03 00 01 00 01 00   50
3e80 : 01 00 03 00 03 00 03 00   7e
3e88 : 03 00 03 00 03 00 01 00   80
3e90 : 01 00 03 00 03 00 03 00   8e
3e98 : 03 00 03 00 01 00 01 00   70
3ea0 : 01 00 03 00 03 00 03 00   9e
3ea8 : 03 00 03 00 03 00 01 00   a0
3eb0 : 01 00 03 00 03 00 03 00   ae
3eb8 : 03 00 03 00 01 00 01 00   90
3ec0 : 01 00 03 00 03 00 03 00   be
3ec8 : 03 00 03 00 03 00 01 00   c0
3ed0 : 01 00 03 00 03 00 03 00   ce
3ed8 : 03 00 03 00 01 00 01 00   b0
3ee0 : 01 01 01 00 03 00 03 00   de
3ee8 : 01 01 01 00 03 00 03 00   e6
3ef0 : 01 01 01 00 03 00 01 00   e6
3ef8 : 03 00 01 00 03 00 03 00   78
3f00 : 01 01 01 00 03 00 03 00   fe
3f08 : 01 01 01 00 03 00 03 00   06
3f10 : 01 01 01 00 03 00 01 00   06
3f18 : 03 00 01 00 03 00 03 00   98
3f20 : 01 01 01 00 03 00 03 00   1e
3f28 : 01 01 01 00 03 00 03 00   26
3f30 : 01 01 01 00 03 00 01 00   26
3f38 : 03 00 01 00 03 00 03 00   b8
3f40 : 01 01 01 00 03 00 03 00   3e
3f48 : 01 01 01 00 03 00 03 00   46
3f50 : 01 01 01 00 03 00 01 00   46
3f58 : 03 00 01 00 03 00 03 00   d8
```

Listing 2. »Music Lab« (Schluß)

Auf Mördersuche...

Während einer Party ist ein Mord geschehen. Sie als anwesender Kriminologe erhalten nun den Auftrag, das Verbrechen aufzuklären.

Das Programm »Inspector« (Listing) ist ein Denk- und Knobelspiel, bei dem es darum geht, den Mörder, das Mordzimmer und die Tatzeit zu ermitteln.

Das Besondere an dem Programm ist, daß bei jedem Neustart durch einen Zufallsgenerator ein neuer Mörder, eine neue Tatzeit und ein anderes Mordzimmer ausgesucht werden.

Das Programm kann nach dem Laden einfach mit RUN gestartet werden. Danach fragt das Programm nach dem Namen des Spielers, also nach Ihrem Namen. Der Name darf aber nur sechs Zeichen lang sein. Alles, was länger als sechs Zeichen ist, wird abgeschnitten. Anschließend folgt eine kurze Einleitung, die das Spiel erklärt.

Nach dem Bildaufbau lassen sich aus dem folgenden Menü durch Drücken der entsprechenden Zahlen Fragen an die einzelnen Personen stellen. Die verdächtigen Personen geben dann Auskunft darüber,

1. wo die betreffende Person sich zu einer bestimmten Zeit aufgehalten hat und
2. wann die Person in welchem Raum gewesen ist.

Aus den Antworten kann man nun durch logisches Überlegen den Fall lösen. Bei den Antworten ist aber folgendes zu beachten:

1. Der Täter wird versuchen, Sie zu belügen
2. Wenn zum Beispiel die Antwort von Peter »Ich war um 1 Uhr in der Garage und konnte Lukas sehen« lautet, muß geprüft werden, ob Lukas um 1 Uhr entweder in der Garage oder im Schlafzimmer war. Schlafzimmer deshalb, da man in diesen Raum nur von der Garage aus sehen kann.

Sind alle Fakten richtig erkannt und die Aufgabe gelöst worden, ist das Spiel beendet. (Andreas Zilla/dm)

```
10 REM ********************************
20 REM *     I N S P E K T O R        *
30 REM *                              *
40 REM * FUER    C16/116     VON      *
50 REM *                              *
60 REM *       ANDREAS ZILLA          *
70 REM ********************************
80 INPUT "{CLR}IHREN NAMEN BITTE 1-6 ZEICHEN
   ";NN$
90 IF LEN(NN$)>6 THEN NN$=LEFT$(NN$,6)
100 DIM OZ(5,9)
110 NA$(1)="HEINZ": NA$(2)="PETRA": NA$(3)="
    LUKAS"
120 NA$(4)="TILLY": NA$(5)="PETER": RA$(1)="
    GARAGE": RA$(2)="SCHLAF": RA$(3)="KINDER
    "
130 RA$(4)="KUECHE": RA$(5)="GAESTE": RA$(6)
    ="KELLER"
140 PRINT "{CLR}"
150 CHAR ,11,0,"{SYNTH.:130}I N S P E K T O
    R{SYNTH.:132}"
160 CHAR ,1,6,"IHRE AUFGABE IN DIESEM ADVENT
    URE IST ES,"
170 CHAR ,1,7,"EINEN MOERDER ZU ENTLARVEN."
180 CHAR ,1,8,"AUF EINER PARTY WURDE DER GAS
    TGEBER"
190 CHAR ,1,9,"'GEORGE'UMGEBRACHT.ALS TAETER
     KOMMEN"
200 CHAR ,1,10,"FOLGENDE PERSONEN IN FRAGE."
210 CHAR ,1,12,"PETER,PETRA,TILLY,LUKAS,HEIN
    Z"
220 CHAR ,1,14,"VERSUCHEN SIE DURCH FRAGEN,D
    EN"
230 CHAR ,1,15,"MOERDER,DAS MORDZIMMER UND D
    IE"
240 CHAR ,1,16,"TATZEIT ZU ERMITTELN."
245 CHAR ,1,17,"DIE TATZEIT LIEGT ZWISCHEN 1
     UND 9"
250 CHAR ,1,19,"{SYNTH.:130}BITTE DRUECKEN S
    IE EINE TASTE{SYNTH.:132}"
260 GET KEY C$
270 PRINT "{CLR}∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓III∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓III∓∓∓XX
    XXX"
280 PRINT "∓{4SPACE}∓{10SPACE,RVSON}⊤{RVOFF,
    8SPACE}∓XXXXX"
290 PRINT "∓{7SPACE}GAESTE{2SPACE,RVSON}⊤{RV
    OFF} KELLER {RVSON}⊤{RVOFF}XXXXX"
300 PRINT "∓{15SPACE}∓/∓∓{5SPACE,RVSON}⊤{RVO
    FF}XXXXX"
310 PRINT "∓{4SPACE}∓{4SPACE}∓∓∓∓∓∓∓£∓∓{5SPA
    CE}∓XXXXX∓∓"
320 PRINT "∓{4SPACE}∓{4SPACE}/BBBBBBB ∓{5SPA
    CE}∓{6SPACE}∓"
330 PRINT "∓{4SPACE}∓{4SPACE}∓{8SPACE}∓{5SPA
    CE}∓{6SPACE}∓"
340 PRINT "∓{4SPACE}∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓ ∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓{6S
    PACE}∓"
350 PRINT "∓{24SPACE}∓GARAGE∓"
360 PRINT "∓KUECHE{2SPACE}KINDER{3SPACE}SCHL
    AF{8SPACE}∓"
370 PRINT "∓{6SPACE}∓{8SPACE}∓{8SPACE}∓{6SPA
    CE}∓"
380 PRINT "∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓∓
    "
390 POKE 2021,24: POKE 2022,13: POKE 2023,0:
     POKE 2024,39
400 FOR X=1 TO 5
410 OZ(X,1)=INT(6*RND(1))+1
420 NEXT X
430 FOR X=2 TO 9
440 FOR Y=1 TO 5
450 A=INT(6*RND(1))+1
460 IF A=OZ(Y,X-1) THEN 450
470 OZ(Y,X)=A
480 NEXT Y
490 NEXT X
500 MU=INT(5*RND(1))+1
510 TZ=INT(9*RND(1))+1
520 RA=OZ(MU,TZ)
530 IF MU=1 THEN 580
540 FOR X=1 TO MU-1
550 IF OZ(X,TZ)=RA THEN OZ(X,TZ)=INT(5*RND(1
    ))+1: GOTO 550
560 NEXT X
570 IF MU=5 THEN 610
580 FOR X=MU+1 TO 5
590 IF OZ(X,TZ)=RA THEN OZ(X,TZ)=INT(5*RND(1
    ))+1: GOTO 590
600 NEXT X
610 REM *** BEGINN ***
620 PRINT "{CLR}WEN WOLLEN SIE DEN NUN ALS{1
    2SPACE}"
630 PRINT "NAECHSTES VERHOEREN ? ";: INPUT V
    $
```

```
640 FOR X=1 TO 5
650 IF V$=NA$(X) THEN 700
660 NEXT X
670 PRINT V$" IST ABER NICHT DABEI GEWESEN!"
    : FOR X=1 TO 3000: NEXT X
680 PRINT "{CLR}"
690 GOTO 620
700 V=X
710 PRINT "{CLR}WAS WOLLEN SIE "V$" FRAGEN ?
    {3SPACE}"
720 PRINT "1.WO "V$" ZU EINER BEST. ZEIT WAR
    ?"
730 PRINT "2.WANN "V$" WO GEWESEN IST"
740 :
750 PRINT "3.FALL GELOEST !!!
760 GET KEY A$
770 X=VAL(A$)
780 IF X<1 THEN 760
790 IF X>3 THEN 760
800 GOSUB 1810
810 ON X GOTO 820,1060,1320
820 PRINT "{CLR}"V$" WO WAREN SIE UM ";: INP
    UT ZT: PRINT : A1=A1+1
830 IF ZT<1 THEN PRINT "{2UP}": GOTO 820
840 IF ZT>9 THEN PRINT "{2UP}": GOTO 820
850 IF V=MU THEN 870
860 GOTO 890
870 IF RND(1)<.5 THEN 890
880 LU=INT(5*RND(1))+1: GOTO 900
890 LU=OZ(V,ZT)
900 PRINT "-ICH WAR ZU DER ZEIT IM "RA$(LU)"
    -RAUM!"
910 IF RND(1)>.2 THEN 940
920 IF ZT>TZ THEN PRINT "-UM"ZT"UHR WAR GEOR
    GE SCHON TOT!": GOTO 940
930 PRINT "-UM"ZT"UHR LEBTE UNSER GASTGEBER
    NOCH!"
940 FOR X=1 TO 5
950 IF X=V THEN 970
960 IF OZ(X,ZT)=LU THEN PRINT "-ICH WAR IM "
    RA$(LU)"-RAUM MIT "NA$(X)
970 NEXT X
980 FOR X=1 TO 5
990 IF V=X THEN 1010
1000 IF OZ(X,ZT)=LU-1 OR OZ(X,ZT)=LU+1 THEN
     PRINT "-ICH KONNTE "NA$(X)" SEHEN!"
1010 NEXT X
1020 PRINT "{DOWN}TASTE"
1030 POKE 239,0: WAIT 239,1: POKE 239,0
1040 PRINT "{CLR}": GOSUB 1820
1050 GOTO 620
1060 GOSUB 1820
1070 PRINT "{CLR}"V$", WANN WAREN SIE IN RAU
     M-";: INPUT R$: PRINT : A1=A1+1
1080 FOR X=1 TO 6
1090 IF R$=RA$(X) THEN 1110
1100 NEXT X: PRINT "{2UP}": GOTO 1060
1110 W=X
1120 FOR X=1 TO 5
1130 IF NA$(X)=V$ THEN 1150
1140 NEXT X
1150 V=X
1160 IF V=MU GOTO 1180
1170 GOTO 1260
1180 IF RA=W THEN 1200
1190 GOTO 1230
1200 X=INT(RND(1)*9)+1
1210 PRINT "-ICH WAR UM"X" UHR IM "RA$(W)"-R
     AUM!"
1220 GOTO 1020
1230 IF RND(1)<.5 THEN 1260
1240 X=INT(RND(1)*9)+1
1250 IF RND(1)<.5 THEN PRINT "-ICH WAR UM"X"
     UHR IM "RA$(W)" RAUM!": GOTO 1020
1260 X1=0: FOR X=1 TO 9
1270 IF OZ(V,X)=W THEN PRINT "-ICH WAR UM"X"
     UHR IM "RA$(W)"-RAUM!": X1=1
1280 NEXT X
1290 IF X1=0 THEN 1310
1300 GOTO 1020
1310 PRINT "-ICH WAR ZU KEINER ZEIT IM "RA$(
     W)"-RAUM": GOTO 1020
1320 PRINT "{CLR}"
1330 PRINT "MR."NN$" - WOLLEN SIE SAGEN, DAS
     S SIE"
1340 PRINT V$" IN VERDACHT HABEN ?"
1350 PRINT TAB(5)"{DOWN}NENNEN SIE:"
1360 PRINT "{DOWN,3RIGHT}1. DEN MOERDER ?"
1370 PRINT "{3RIGHT}2. DIE TATZEIT ?"
1380 PRINT "{3RIGHT}3. DAS MORDZIMMER ?"
1390 PRINT "{3RIGHT}4. WISSEN SIE NICHT WEIT
     ER ?"
1400 GET KEY A$
1410 X=VAL(A$): PRINT "{DOWN}"
1420 PRINT "{CLR}"
1430 ON X GOTO 1440,1530,1610,1750
1440 A2=A2+1
1450 IF V=MU THEN 1470
1460 PRINT "LEIDER IST "NA$(V)" NICHT DER MO
     ERDER!": GOTO 1490
1470 PRINT "{DOWN}"NN$" ,DU HAST RECHT!"
1480 PRINT "IN DER TAT! "NA$(V)" IST DER MOE
     RDER!": L=L+1
1490 FOR XX=1 TO 3000: NEXT XX: PRINT "{DOWN
     }"
1500 PRINT "{CLR}"
1510 IF L=3 THEN 1710
1520 GOTO 620
1530 PRINT "WANN GESCHAH DER MORD ? ";: INPU
     T ZT
1540 A2=A2+1
1550 IF ZT=TZ THEN PRINT "{DOWN}FANTASTISCH!
      DIE MORDZEIT STIMMT!": L=L+1: GOTO 157
     0
1560 PRINT "{DOWN}LEIDER NICHT!"
1570 FOR XX=1 TO 3000: NEXT XX: PRINT "{DOWN
     }"
1580 PRINT "{CLR}"
1590 IF L=3 THEN 1710
1600 GOTO 620
1610 PRINT "WELCHES IST DAS MORDZIMMER ? ";:
      INPUT R$: A2=A2+1
1620 FOR X=1 TO 6
1630 IF R$=RA$(X) THEN 1650
1640 NEXT X: PRINT "{2UP}": GOSUB 1820: GOTO
      1610
1650 IF X=RA THEN PRINT "{DOWN}RICHTIG "NN$"
     , DIES IST DAS MORDZIMMER!": L=L+1: GOT
     O 1670
1660 PRINT "{DOWN}SIE MUESSEN SICH GEIRRT HA
     BEN!"
1670 FOR XX=1 TO 3000: NEXT XX: PRINT "{DOWN
     }"
1680 PRINT "{CLR}"
1690 IF L=3 THEN 1710
1700 GOTO 620
1710 PRINT "{CLR} HERZLICHEN GLUECKWUNSCH "N
     N$", DU HAST "
1720 PRINT " DEN MORDFALL GELOEST."
1730 :
1740 END
1750 PRINT "{CLR}ICH BIN ENTTAEUSCHT VON DIR
     "
1760 PRINT NN$" !!!{2DOWN}"
1770 PRINT "{DOWN}FOLGENDES HAT SICH ZUGETRA
     GEN:"
1780 PRINT TAB(5)"{DOWN}UM"TZ"HAT "NA$(MU)"
     DEN GASTGEBER GEORGE"
1790 PRINT TAB(5)"IM "RA$(RA)"-RAUM UMGEBRAC
     HT!"
1800 PRINT "{3DOWN}": END
1810 PRINT "{CLR}"
1820 RETURN
```

Listing. »Inspector« – Entlarven Sie den Mörder

Haben Sie ein Problem?

Möchten Sie sich gerne mit Ihrem Computer unterhalten, ihm Fragen stellen und ihm antworten? Kein Problem: »Eliza« macht's möglich!

Entwickelt wurde Eliza (Listing) in den Anfangszeiten der KI-Forschung (KI=Künstliche Intelligenz). Eliza stellte damals einen revolutionären Fortschritt in diesem Forschungszweig dar. Entwickelt wurde Eliza ursprünglich in der Sprache Lisp, die auch heute noch in der KI-Forschung Verwendung findet. Natürlich benötigten die Forscher damals noch riesige Computer, um die gewünschte Leistung erzielen zu können. Wie Sie sehen, ist es heute ohne weiteres möglich, solch abstrakte Probleme in Basic zu formulieren. Es ist schon eine kleine Sensation, daß Eliza heute nicht mehr nur einer privilegierten Forschergilde zur Verfügung steht, sondern auch den Besitzern von Heimcomputern wie dem C 16 und Plus/4. Doch nun zum Programm selbst. Nach dem Start mit RUN beginnt Eliza (Listing) von sich aus einen Dialog mit dem Benutzer. Die erste Frage bezieht sich dabei auf das Allgemeinbefinden des Anwenders. Nachdem Sie diese Frage mit »Nein« beantworten, bohrt Eliza unablässig weiter. So entsteht mit der Zeit ein umfangreiches Frage-und-Antwort-Spiel, wobei sich die Fragen immer auf die entsprechenden Eingaben des Anwenders beziehen. In der Großcomputer-Version ist Eliza zusätzlich in der Lage, Tips und Lösungsvorschläge zu einem Problem zu machen. Dadurch läßt sich zwar der Therapeut nicht ersetzen, wird aber optimal unterstützt. Solche Möglichkeiten konnten bei der C 16-Version natürlich wegen des fehlenden Speicherplatzes nicht implementiert werden. Trotzdem sich auch hier mit Eliza lustige oder geistreiche Dialoge führen, die zwar den menschlichen Gesprächspartner nie ersetzen, aber einen verregneten Nachmittag ohne weiteres aufheitern können.

Mit dem Programm muß man sich in Englisch unterhalten. Es versteht Apostrophe, ignoriert aber Satzteile, die mit Beistrichen getrennt werden. Eliza findet auf jede Frage eine Antwort, wird aber selbst nicht gern gefragt.

(Michael Holzmann/dm)

```
10 PRINT "{CLR}":
20 COLOR 4,8,4: COLOR 0,7,3: COLOR 1,8,7
30 REM AUGUST   1986
40 REM UMGESCHRIEBEN VON: M. HOLZMANN
50 REM ******************************
60 REM ABGEAENDERT FUER : PLUS/4,C 16
70 PRINT "{11SPACE}UCCCCCCCCCCI "
80 PRINT "{11SPACE}B E L I Z A B"
90 PRINT "{11SPACE}JCCCCCCCCCCK "
100 PRINT "
110 PRINT "
120 PRINT "{4SPACE}ELIZA ANALYSIERT IHRE PRO
    BLEME"
130 PRINT
140 PRINT "{11SPACE}SIE BENOETIGEN:
150 PRINT
160 PRINT "{4SPACE}1) ENGLISCHKENNTNISSE "
170 PRINT
180 PRINT "{4SPACE}2) (WENN 1 NICHT VORHANDE
    N):
190 PRINT "{7SPACE}EIN ENGLISCHWOERTERBUCH"
200 PRINT
210 PRINT "{4SPACE}3) EINIGE PROBLEME{7SPACE
    }"
220 PRINT "{7SPACE}(FALLS SIE KEINE HABEN
230 PRINT "{7SPACE}DRUECKEN SIE 'RESET')
240 PRINT "
250 PRINT "{4SPACE}4) SEHR VIEL GEDULD !!!"
260 PRINT
270 PRINT "{4SPACE}WENN SIE ALLES BEISAMMEN
    HABEN:
280 PRINT "{11SPACE}TASTE DRUECKEN{4SPACE}"
290 PRINT
300 GET KEY AA$
310 COLOR 1,1: COLOR 0,2,6: COLOR 4,2,3
320 IF TI<L THEN 320
330 PRINT "{CLR}"
340 DIM S(42),N(42),R(42),K$(42)
350 N(1) = 3: K$(1) ="CAN YOU": S$(1)= " ARE
     ": R$(1)=" AM "
360 N(2) = 2: K$(2) ="CAN I": S$(2)=" WERE":
     R$(2)=  " WAS "
370 N(3) = 4: K$(3) ="YOU ARE": S$(3)= " ME
    ": R$(3)=     " YOU "
380 N(4) =-4: K$(4) ="YOURE"  : S$(4)="YOUR"
    : R$(4)=" MY "
390 N(5) = 4: K$(5) ="I DONT": S$(5)="IVE":
    R$(5)="YOUVE"
400 N(6) = 3: K$(6) ="I FEEL": S$(6)=" IM ":
     R$(6)="YOURE"
410 N(7) = 3: K$(7) ="WHY DONT YOU": S$(7)="
     I": R$(7)=" YOU "
420 N(8) = 2: K$(8) ="WHY CANT I"
430 N(9) = 3: K$(9) ="ARE YOU"
440 N(10)= 3: K$(10)="I CANT"
450 N(11)= 4: K$(11)="I AM"
460 N(12)=-4: K$(12)=" IM"
470 N(13)= 3: K$(13)="YOU "
480 N(14)= 5: K$(14)="I WANT"
490 N(15)= 9: K$(15)="WHAT "
500 N(16)=-9: K$(16)="HOW "
510 N(17)=-9: K$(17)="WHO "
520 N(18)=-9: K$(18)="WHERE "
530 N(19)=-9: K$(19)="WHEN "
540 N(20)=-9: K$(20)="WHY "
550 N(21)= 2: K$(21)="NAME"
560 N(22)= 4: K$(22)="CAUSE"
570 N(23)= 4: K$(23)="SORRY"
580 N(24)= 4: K$(24)="DREAM"
590 N(25)= 1: K$(25)="HELLO"
600 N(26)=-1: K$(26)="HI "
610 N(27)= 5: K$(27)="MAYBE"
620 N(28)= 5: K$(28)="NO "
630 N(29)= 2: K$(29)="YOUR"
640 N(30)= 4: K$(30)="ALWAYS"
650 N(31)= 3: K$(31)="THINK"
660 N(32)= 7: K$(32)="LIKE A"
670 N(33)= 3: K$(33)="YES "
680 N(34)= 6: K$(34)="FRIEND"
690 N(35)= 7: K$(35)="COMPUTER"
700 N(36)= 3: K$(36)="ELIZA"
710 N(37)= 3: K$(37)="MONEY"
720 N(38)= 1: K$(38)="I LOVE"
730 N(39)= 1: K$(39)="LOVE "
740 N(40)= 1: K$(40)="EBERHARD"
750 N(41)= 3: K$(41)="I HATE"
760 N(42)= 7: K$(42)="NOKEYFOUND"
770 GOTO 840
780 REM
790 FOR A=1 TO LEN(X$)-LEN(Y$)+1
800 IF MID$(X$,A,LEN(Y$))=Y$ THEN RETURN
810 NEXT A
820 A=0
830 RETURN
```

```
840 N1=42: N2=14: N3=120
850 S(1)=1
860 FOR I=2 TO N1 STEP 1
870 S(I)=S(I-1)+ABS(N(I-1))
880 N(I-1)=S(I)-1
890 IF N(I)<0 THEN 920
900 R(I)=S(I)
910 GOTO 930
920 S(I)=S(I-1): R(I)=R(I-1)
930 NEXT I
940 N(N1)=S(N1)+N(N1)-1
950 PRINT "Q: HI, I AM ELIZA TELL ME YOUR PR
    OBLEM": PRINT
960 Q=0: P=TI+18000
970 M=TI+10
980 IF TI<M THEN 980
990 INPUT "H";I$
1000 Q=Q+1
1010 IF Q<>100 OR TI>P THEN 1160
1020 PRINT "{CLR}"
1030 PRINT "{9DOWN}"
1040 PRINT " $$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$
     $$$$$$$"
1050 PRINT " ${36SPACE}$"
1060 PRINT " $ YOUR TIME IS UP!BEFORE I TALK
      WITH $"
1070 PRINT " ${36SPACE}$"
1080 PRINT " $ YOU ANY LONGER,YOU HAVE TO PA
     Y THE $"
1090 PRINT " ${36SPACE}$"
1100 PRINT " ${5SPACE}BILL OF $ 3999.90 + 21
      % VAT!{3SPACE}$"
1110 PRINT " ${36SPACE}$"
1120 PRINT " $$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$$
     $$$$$$$": PRINT "{7DOWN}"
1130 M=TI+300
1140 IF TI<M THEN 1140
1150 GOTO 2850
1160 I$=" "+I$+" "
1170 FOR L=1 TO LEN(I$)
1180 IF MID$(I$,L,1)="'" THEN I$=LEFT$(I$,L
     1)+RIGHT$(I$,LEN(I$)-L)
1190 NEXT L
1200 IF I$=P$ THEN UI$="{DOWN}Q: PLEASE DON
      REPEAT YOURSELF": PRINT UI$: PRINT :
     OTO 970
1210 REM
1220 S=0
1230 FOR K=0 TO N1
1240 IF K=O GOTO 1270
1250 X$=I$: Y$=K$(K): GOSUB 780
1260 IF A<>0 THEN S=K: T=A: F$=K$(K): GOTO
     280
1270 NEXT K
1280 IF S>0 THEN K=S: L=T: GOTO 1320
1290 IF X=7 THEN 1370
1300 K=N1: GOTO 1470
1310 REM
1320 C$=" "+RIGHT$(I$,LEN(I$)-LEN(F$)-L+1)
1330 FOR X=1 TO N2/2
1340 FOR L=1 TO LEN(C$)
1350 IF L+ LEN(S$(X))>LEN(C$) THEN 1390
1360 IF MID$(C$,L,LEN(S$(X)))<>S$(X) THEN 13
     90
1370 C$=LEFT$(C$,L-1)+R$(X)+RIGHT$(C$,LEN(C$
     )-L-LEN(S$(X))+1)
1380 L=L+LEN(R$(X))
1390 IF X=7 THEN 1430
1400 IF L+LEN(R$(X))>LEN(C$) THEN 1430
1410 IF MID$(C$,L,LEN(R$(X)))<>R$(X) THEN 14
     30
1420 C$=LEFT$(C$,L-1)+S$(X)+RIGHT$(C$,LEN(C$
     )-L-LEN(R$(X))+1)
1430 NEXT L
1440 NEXT X
1450 IF MID$(C$,2,1)=" " THEN C$=RIGHT$(C$,L
     EN(C$)-1)
1460 REM ANTWORT
1470 RESTORE
1480 FOR I=1 TO 32: READ B: NEXT
1490 PRINT
1500 FOR X=1 TO R(K): READ F$: NEXT X
1510 R(K)=R(K)+1
1520 IF R(K)>N(K) THEN R(K)=S(K)
1530 X$=F$: Y$="*": GOSUB 780
1540 IF A=0 THEN PRINT "Q: "F$: PRINT : P$=I
     $: GOTO 970
1550 UI$=LEFT$(F$,A-1)+C$+RIGHT$(F$,LEN(F$)-
     A)
1560 PRINT "Q: "UI$: PRINT
1570 GOTO 970
1580 DATA 169,0,133,160,169,128,133,161,133,
     161,160,0,177,160,73,128,145,160,200
1590 DATA 192,0,208,245,230,161,169,132,197,
     161,208,237,96
1600 REM ANTWORTEN
1610 DATA "DON'T YOU BELIEVE THAT I CAN*"
1620 DATA "PERHAPS YOU WOULD LIKE TO BE ABLE
      TO*"
1630 DATA "YOU WANT ME TO BE ABLE TO*"
1640 DATA "PERHAPS YOU DON'T WANT TO*"
1650 DATA "DO YOU WANT TO BE ABLE TO*"
1660 DATA "WHAT MAKES YOU THINK I AM*"
1670 DATA "DOES IT PLEASE YOU TO BELIEVE I A
     M*"
1680 DATA "PERHAPS YOU WOULD LIKE TO BE*"
1690 DATA "DO YOU SOMETIMES WISH YOU WERE*"
1700 DATA "DON'T YOU REALLY*"
1710 DATA "WHY DON'T YOU*"
1720 DATA "DO YOU WISH TO BE ABLE TO*"
1730 DATA "DOES THAT TROUBLE YOU?"
1740 DATA "TELL ME MORE ABOUT SUCH FEELINGS.
1750 DATA "DO YOU OFTEN FEEL*"
1760 DATA "DO YOU ENJOY FEELING*"
1770 DATA "DO YOU REALLY BELIEVE I DON'T *"
1780 DATA "PERHAPS IN GOOD TIME I WILL*"
1790 DATA "DO YOU WANT ME TO*"
1800 DATA "DO YOU THINK YOU SHOULD BE ABLE T
     O*"
1810 DATA "WHY CAN'T YOU*"
1820 DATA "WHY ARE YOU INTERESTED IN WHETHER
      OR NOT I AM*"
1830 DATA "WOULD YOU PREFER IF I WERE NOT*"
1840 DATA "PERHAPS IN YOUR PHANTASIES I AM*"
1850 DATA "HOW DO YOU KNOW YOU CAN'T*"
1860 DATA "HAVE YOU TRIED?"
1870 DATA "PERHAPS YOU CAN NOW*"
1880 DATA "DID YOU COME TO ME BECAUSE YOU AR
     E*"
1890 DATA "HOW LONG HAVE YOU BEEN*"
1900 DATA "DO YOU BELIEVE IT IS NORMAL TO BE
     *"
1910 DATA "DO YOU ENJOY BEING*"
1920 DATA "WE WERE DISCUSSING YOU - NOT ME!"
1930 DATA "OH, I*"
1940 DATA "YOU'RE NOT REALLY TALKING ABOUT M
     E, ARE YOU?"
1950 DATA "WHAT WOULD IT MEAN TO YOU IF YOU
     GOT*"
1960 DATA "WHY DO YOU WANT*"
1970 DATA "SUPPOSE YOU SOON GOT*"
1980 DATA "WHAT IF YOU NEVER GOT*"
1990 DATA "I SOMETIMES ALSO WANT*"
2000 DATA "WHY DO YOU ASK?"
2010 DATA "DOES THAT QUESTION INTEREST YOU?"
2020 DATA "WHAT ANSWER WOULD PLEASE YOU THE
     MOST?"
2030 DATA "WHAT DO YOU THINK?"
2040 DATA "ARE SUCH QUESTIONS IN YOUR MIND O
     FTEN?"
2050 DATA "WHAT IS THAT YOU REALLY WANT TO K
```

Listing. Mit »Eliza« können Sie aus Ihrem Computer einen Gesprächspartner machen (Fortsetzung)

```
     NOW?"
2060 DATA "HAVE YOU ASKED ANYONE ELSE?"
2070 DATA "HAVE YOU ASKED SUCH QUESTIONS BEF
     ORE?"
2080 DATA "WHAT ELSE COMES TO MIND WHEN YOU
     ASK THAT?"
2090 DATA "NAMES DON'T INTEREST ME."
2100 DATA "I DON'T CARE ABOUT NAMES - PLEASE
      GO ON."
2110 DATA "IS THAT THE REAL REASON?"
2120 DATA "DON'T ANY OTHER REASONS COME TO M
     IND?"
2130 DATA "DOES THAT REASON EXPLAIN ANYTHING
      ELSE?"
2140 DATA "WHAT OTHER REASONS MIGHT THERE BE
     ?"
2150 DATA "PLEASE DON'T APOLOGIZE!"
2160 DATA "APOLOGIES ARE NOT NECESSARY."
2170 DATA "WHAT FEELINGS DO YOU HAVE WHEN YO
     U APOLOGIZE?"
2180 DATA "DON'T BE SO DEFENSIVE!"
2190 DATA "WHAT DOES THAT DREAM SUGGEST TO Y
     OU?"
2200 DATA "DO YOU DREAM OFTEN?"
2210 DATA "WHAT PERSONS APPEAR IN YOUR DREAM
     S?"
2220 DATA "ARE YOU DISTURBED BY YOUR DREAMS?
     "
2230 DATA "HOW DO YOU DO ... PLEASE STATE YO
     UR PROBLEM."
2240 DATA "YOU DON'T SEEM QUITE CERTAIN."
2250 DATA "WHY THE UNCERTAIN TONE?"
2260 DATA "CAN'T YOU BE MORE POSITIVE?"
2270 DATA "YOU AREN'T SURE?"
2280 DATA "DON'T YOU KNOW?"
2290 DATA "WHY NO*"
2300 DATA "DON'T SAY NO IT'S ALWAYS SO NEGAT
     IVE."
2310 DATA "WHY NOT?"
2320 DATA "ARE YOU SURE?"
2330 DATA "WHY NO?"
2340 DATA "WHY ARE YOU CONCERNED ABOUT MY*"
2350 DATA "WHAT ABOUT YOUR OWN*"
2360 DATA "CAN'T YOU THINK OF A SPECIFIC EXA
     MPLE?"
2370 DATA "WHEN?"
2380 DATA "WHAT ARE YOU THINKING OF?"
2390 DATA "REALLY ALWAYS?"
2400 DATA "DO YOU REALLY THINK SO?"
2410 DATA "BUT YOU ARE NOT SURE YOU*"
2420 DATA "DO YOU DOUBT YOU*"
2430 DATA "IN WHAT WAY?"
2440 DATA "WHAT RESAMBLENCE DO YOU SEE?"
2450 DATA "WHAT DOES THE SIMILARITY SUGGEST
     TO YOU?"
2460 DATA "WHAT OTHER CONNECTIONS DO YOU SEE
     ?"
2470 DATA "COULD THERE REALLY BE SOME CONNEC
     TIONS?"
2480 DATA "HOW?"
2490 DATA "I UNDERSTAND!"
2500 DATA "ARE YOU SURE?"
2510 DATA "YOU SEEM QUITE POSITIVE."
2520 DATA "I SEE."
2530 DATA "WHY DO YOU BRING UP THE TOPIC OF
     FRIENDS?"
2540 DATA "DO YOUR FRIENDS WORRY YOU?"
2550 DATA "DO YOUR FRIENDS PICK ON YOU?"
2560 DATA "ARE YOU SURE YOU HAVE ANY FRIENDS
     ?"
2570 DATA "DO YOU IMPOSE ON YOUR FRIENDS?"
2580 DATA "PERHAPS YOUR LOVE FOR FRIENDS WOR
     RIES YOU."
2590 DATA "DO COMPUTERS WORRY YOU?"
2600 DATA "ARE YOU TALKING ABOUT ME IN PARTI
     CULARY?"
2610 DATA "ARE YOU FRIGHTENED BY MACHINES?"
2620 DATA "WHY DO YOU MENTION COMPUTERS?"
2630 DATA "WHAT DO YOU THINK MACHINES HAVE T
     O DO WITH YOUR PROBLEM?"
2640 DATA "DON'T YOU THINK COMPUTERS CAN HEL
     P PEOPLE?"
2650 DATA "WHAT IS IT ABOUT MACHINES THAT WO
     RRIES YOU?"
2660 DATA "I THINK WE WANT TO TALK ABOUT YOU
      NOT ABOUT ME!"
2670 DATA "WHAT'S ABOUT ME?"
2680 DATA "WHY DO YOU ALWAYS BRING UP MY NAM
     E?"
2690 DATA "WHY DO YOU HAVE PROBLEMS WITH MON
     EY?"
2700 DATA "DO YOU THINK MONEY IS EVERY THING
     ?"
2710 DATA "I SAY: MONEY IS NOTHING!"
2720 DATA "MAN!! LOVE IS ONLY FOR IDIOTS! WH
     Y DO YOU LOVE*?"
2730 DATA "WHOM DO YOU LOVE?"
2740 DATA "IF YOU WANT TO SPEAK ABOUT CRAZY
     GERMAN-TEACHERS, NOT WITH ME!!!"
2750 DATA "YOU SEEM TO BE QUITE AGRESSIVE! A
     REN'T YOU?"
2760 DATA "WHY DO YOU HATE*?"
2770 DATA " YOU ARE RIGHT! I AGREE WITH YOU!
     "
2780 DATA "DO YOU HAVE ANY PSYCHOLOGICAL PRO
     BLEMS?"
2790 DATA "OH! INDEED?"
2800 DATA "I SEE."
2810 DATA "I'M NOT SURE I UNDERSTAND YOU FUL
     LY."
2820 DATA "COME, COME ELUCIDATE YOUR THOUGHT
     S."
2830 DATA "CAN YOU ELABORATE THAT?"
2840 DATA "THAT IS QUITE INTERESTING!"
2850 Q=0
2860 PRINT "{CLR}"
2870 PRINT "********************************
     ********"
2880 PRINT "{DOWN}"
2890 PRINT "{9SPACE,RVSON,5SPACE,3RIGHT} {2R
     IGHT} {3RIGHT,4SPACE}"
2900 PRINT "{11SPACE,RVSON} {5RIGHT} {2RIGHT
     } {3RIGHT} "
2910 PRINT "{11SPACE,RVSON} {5RIGHT,4SPACE,3
     RIGHT,4SPACE}"
2920 PRINT "{11SPACE,RVSON} {5RIGHT} {2RIGHT
     } {3RIGHT} "
2930 PRINT "{11SPACE,RVSON} {5RIGHT} {2RIGHT
     } {3RIGHT,4SPACE}"
2940 PRINT "{30SPACE}"
2950 PRINT "{24SPACE}"
2960 PRINT "{24SPACE}"
2970 PRINT "{9SPACE,RVSON,4SPACE,4RIGHT,2SPA
     CE,RIGHT} {3RIGHT,4SPACE}"
2980 PRINT "{9SPACE,RVSON} {7RIGHT,2SPACE,RI
     GHT} {3RIGHT} {2RIGHT} "
2990 PRINT "{9SPACE,RVSON,4SPACE,4RIGHT,4SPA
     CE,3RIGHT} {2RIGHT} "
3000 PRINT "{9SPACE,RVSON} {7RIGHT} {RIGHT,2
     SPACE,3RIGHT} {2RIGHT} "
3010 PRINT "{9SPACE,RVSON,4SPACE,4RIGHT} {RI
     GHT,2SPACE,3RIGHT,4SPACE}"
3020 PRINT "{3DOWN}"
3030 PRINT "********************************
     ********"
3040 Q=Q+1: IF Q=10 THEN 3080
3050 M=TI+40
3060 IF TI<M THEN 3060
3070 GOTO 3040
3080 PRINT "{CLR}"
3090 END
```

Listing. Mit »Eliza« können Sie aus Ihrem Computer einen Gesprächspartner machen (Schluß)

Way of Numbers

Dieses kleine Spiel für den C16 erfordert Geschicklichkeit und übt den einfachen Umgang mit Zahlen. Damit ist es genau das Richtige für die Jüngsten unter den C16-Besitzern.

Wer schon lange ein Spiel für den C16 gesucht hat, welches auch einen gewissen Lerneffekt aufweist, der wird in »Way of Numbers« das geeignete Spiel gefunden haben. Hierbei geht es vor allem um das einfache Rechnen mit Zahlen. Der Spieler muß versuchen, in einem Feld von 10 mal 10 Zahlen einen Weg zu finden, der ihm am meisten Punkte beschert.

Nach dem Laden und Starten des Programms mit »RUN« erscheint das Titelbild, welches von einer kleinen Melodie begleitet wird. Danach kann das erste Spiel beginnen. Man wird aufgefordert, den Startpunkt festzulegen. Mit den Cursor-Tasten können Sie auf den gewählten Startpunkt vorrücken und mit der <RETURN>-Taste bestätigen. Am besten sucht man sich gleich eine hohe Zahl als Startpunkt aus und muß jetzt versuchen, mit insgesamt 25 Zügen möglichst viele hohe Zahlen zu überschreiten, um eine hohe Gesamtpunktzahl zu erhalten. Das Programm ist ausschließlich in Basic geschrieben. Um es einzugeben, beachten Sie bitte die Eingabehinweise in diesem Heft. Sie können das Spiel auf Diskette oder auch auf Kassette speichern und entsprechend wieder laden.

(T. Mucha/B. Rau/jk)

```
120 :
130 : REM INITIAL
140 :
150 TRAP1200:DIMSD(30):F=110:SQ=2↑(1/12)
160 COLOR 1,1,0:COLOR0,8,7:COLOR4,6,5
170 FORI=0TO30:SD(I)=1024-111840/F:F=F*SQ:NEXT
180 POKE65303,105:POKE65302,39
190 G$="(ANSWER:{2SPACE}<Y>{2SPACE}OR{2SPACE}<N>)"
200 F$="PLAY AGAIN ?"
210 VOL 8
220 MA=0:MI=65535
230 SCNCLR:GOSUB 1230
240 POKE 65286,PEEK(65286)OR64
250 SCNCLR
260 SU=0:KR=0
270 CHAR1,2,3,"{RVSON,21SPACE}"
280 FOR J=4 TO 22 STEP 2
290 FOR I=2 TO 20 STEP 2
300 CHAR 1,I,J,STR$(INT(RND(1)*10))
310 SOUND2,100+20*J+10*I,2
320 NEXTI
330 CHAR1,I,J," "
340 CHAR1,2,J+1,"{RVSON,21SPACE}"
350 NEXTJ
360 CHAR1,2,23,"{RVSON,21SPACE,RVOFF}"
370 X=0:Y=0:DG=3235
380 POKEDG,PEEK(DG)-64
390 POKEDG-1024,127
400 CHAR1,25,4,"STEP"+STR$(KR)
410 CHAR1,24,6,"TOTAL"+STR$(SU)
420 CHAR1,25,8,"MAX "+STR$(MA)
430 IFMIN<65535THEN CHAR1,25,10,"MIN "+STR$(MI)
440 CHAR1,8,0,"SELECT STARTPOINT"
450 FOR I=8TO0STEP-1:SOUND1,970,4:VOLI:NEXT
460 FOR I=1TO 200:NEXT:VOL8
470 :
480 REM STARTPOINT
490 :
500 GETA$:DF=DG
510 IF A$=CHR$(13)THEN620
520 IF A$="{LEFT}"ANDX>0THENDG=DG-2:X=X-1
530 IF A$="{RIGHT}"ANDX<9THENDG=DG+2:X=X+1
540 IF A$="{UP}"ANDY>0THENDG=DG-80:Y=Y-1
550 IF A$="{DOWN}"ANDY<9THENDG=DG+80:Y=Y+1
560 IF DG=DFTHEN 480
570 SOUND1,800,2
580 POKEDF,PEEK(DF)+64:POKEDG,PEEK(DG)-64
590 POKEDF-1024,16:POKEDG-1024,127
600 GOTO 480
610 :
620 REM MAIN PROGRAM
630 :
640 CHAR1,5,0,"{24SPACE}"
650 SOUND1,100,20
660 SU=SU+PEEK(DG)-112
670 KR=KR+1
680 CHAR1,25,4,"STEP"+STR$(KR)
690 CHAR1,24,6,"TOTAL"+STR$(SU)
700 IF KR=25 THEN 1010
710 :
720 REM KEYBOARD TEST
730 :
740 DF=DG:GETA$
750 IF A$="{LEFT}"ANDX>0THENDG=DG-2:X=X-1
760 IF A$="{RIGHT}"ANDX<9THENDG=DG+2:X=X+1
770 IF A$="{UP}"ANDY>0THENDG=DG-80:Y=Y-1
780 IF A$="{DOWN}"ANDY<9THENDG=DG+80:Y=Y+1
790 IF DG=DFTHEN 710
800 IF PEEK(DG)<127 THEN DG=DF:GOTO710
810 :
820 REM WAY DRAW
830 :
840 SOUND 1,600,2
850 IF DG=DF-80 THENPOKEDF-40,96
860 IF DG=DF+80 THENPOKEDF+40,96
870 IF DG=DF+2 THENPOKEDF+1,96
880 IF DG=DF-2 THENPOKEDF-1,96
890 POKE DG,PEEK(DG)-64
900 POKE DG-1024,127
910 :
920 REM NEXT MOVE TEST
930 :
940 IF Y>0ANDPEEK(DG-80)>127THEN660
950 IF Y<9ANDPEEK(DG+80)>127THEN660
960 IF X<9ANDPEEK(DG+2)>127THEN660
970 IF X>0ANDPEEK(DG-2)>127THEN660
980 :
990 REM
1000 :
1010 RESTORE 1040:FOR J=1 TO4:READI:SOUND1,SD(I),2
0:NEXT
1020 READI:FORJ=8TO0STEP-1:SOUND1,SD(I),10:VOLJ:NE
XT:SOUND1,0,0
1030 FORI=1TO30:NEXT:VOL8
1040 DATA 14,16,12,0,7
1050 CHAR1,25,8,"MAX "+STR$(MA)
1060 IFMI<65535THENCHAR1,25,10,"MIN "+STR$(MI)
```

Listing »Way of Numbers«.
Beachten Sie bitte die Eingabehinweise auf Seite 159.

```
1070 IFMA<SUTHENMA=SU
1080 IFMI>SUTHENMI=SU
1090 SOUND1,1000,6
1100 FORI=1TOLEN(F$):CHAR1,I+5,0,MID$(F$,I,1):SOUN
D1,I*10+800,2:NEXT
1110 FORI=1TOLEN(G$):CHAR1,I+5,1,MID$(G$,I,1):SOUN
D1,I*10+750,2:NEXT
1120 SOUND1,0,5:VOL8
1130 :
1140 REM NEXT GAME
1150 :
1160 POKE239,0
1170 GET A$
1180 IFA$="Y"THEN250
1190 IFA$="N"THENPOKE65286,PEEK(65286)AND191:SCNCL
R:GOSUB1230:SCNCLR:END:ELSE1170
1200 VOL8:FOR I=900 TO 600 STEP-10:SOUND1,I,3:SOUN
D2,900-I,3:NEXT
1210 IF ER<>30 THEN 1510
1220 RESUME 250
1230 :
1240 REM HEADER
1250 :
1260 TRAP 1480
1270 COLOR0,1:COLOR4,1:POKE65286,0:PRINT"{CLR,RVSO
N,WHITE,40SPACE}"
1280 PRINT"{RVSON,RED,40SPACE}":PRINT:PRINT
1290 PRINTTAB(12)"{RVSON,YELLOW}H{8RIGHT}H"
1300 PRINTTAB(12)"{RVSON}H{8RIGHT,3SPACE,RVOFF,LIG
.BLUE}1986
1310 PRINTTAB(12)"{RVSON,YELLOW}H{5RIGHT,RVOFF}£{R
VSON,2RIGHT}H
1320 PRINT"{BLUE}TTTTTTTTTTTT{RIGHT,RVSON,YELLOW}HH
H L HH HH H.H{SPACE,RIGHT,RVOFF,BLUE}TTTTTTTTTTTT"
1330 PRINTTAB(12)"{RVSON,YELLOW}H H{RIGHT}H.HHHHH{
RIGHT}H HH"
1340 PRINT:PRINTTAB(12)"{LIG.GREEN}P R E S E N T S
 :"
1350 PRINT:PRINT"{5RIGHT}GAME PROGRAMMED BY BOHDAN
 R.RAU
1360 PRINT:PRINT
1370 PRINT"{LIG.RED,2SPACE}R{2SPACE}R I*S R R{2SPA
CE}=
1380 PRINT"{2SPACE}-NM- Q*W JRK{2SPACE}QIS↑
1390 PRINT"{2SPACE}F{2SPACE}F F F{2SPACE}F{3SPACE}
JKJW":PRINTTAB(18)"*K"
1400 PRINTTAB(10)"R R R R R{2SPACE}R R*I R** R*I U
*I"
1410 PRINTTAB(10)"-M- = = -MN- Q*W +*{2SPACE}QRK J
*I"
1420 PRINTTAB(10)"F F J*K F{2SPACE}F F*K F** FJ* J
*K":POKE65286,27
1430 FORI=1TO2:RESTORE1560:READK:FORJ=1TOK
1440 READA,B:SOUND1,SD(A),8:IFB>0THENSOUND2,SD(B),
6
1450 NEXT:NEXT:TRAP1200
1460 COLOR 1,1,0:COLOR0,8,7:COLOR4,6,5
1470 RETURN
1480 IF ER<>30THEN1510
1490 I=2:J=K:RESUME1450
1500 RETURN
1510 :
1520 REM ERROR-ROUTINE
1530 :
1540 POKE65286,27:PRINT"{CLR}"ERR$(ER),EL
1550 END:REM END WHEN ERROR
1560 :
1570 REM DATAS FOR MUSIC
1580 :
1590 DATA 64
1600 DATA 2,21,2,21,9,21,9,21,2,20,2,0,9,21,9,0,2,
20,2,0,9,21,9,0,2,20,2,0,9,21,9,0
1610 DATA 2,20,2,0,9,21,9,0,2,19,2,0,9,17,9,0,2,19
,2,0,9,21,9,0,2,0,2,0,9,0,9,0
1620 DATA 0,19,0,0,7,19,7,0,0,19,0,0,7,19,7,0,0,19
,0,0,7,19,7,0,0,19,0,0,7,16,7,0
1630 DATA2,16,2,0,9,17,9,0,2,0,2,0,9,0,9,0,2,0,2,0
,9,0,9,0,2,0,2,0,9,0,9,0
```

Listing »Way of Numbers« (Schluß)

Kampf im All

Kennen Sie den Spielhallenklassiker »Space Invaders«? Es gibt wohl kaum einen Computer, für den nicht eine Umsetzung geschrieben worden wäre. »Kampf im All« nennt sich die vorliegende Version für den C 16 und Plus/4.

Zuerst einmal müssen Sie Listing 1 mit unserer Eingabehilfe »MSE C 16« eintippen. Beachten Sie daher unbedingt unsere Hinweise auf Seite 159!

Das Spiel wird mit »LOAD "KAMPF IM ALL",8,1« geladen (»...,1,1« für Datasettenbesitzer) und mit »SYS 9232« gestartet. Zuerst sehen Sie eine Einleitung und das eigentliche Spielfeld vor sich. Gespielt wird mit dem Joystick in Port 2.

Hintergrund-Story: Die feindlichen Eindringlinge (Invaders) versuchen, den unteren Bildschirmrand (Ihre Basis) zu erreichen. Ständig werden Sie mit neuen Informationen durch einen Kurier versorgt. Dieser flitzt am oberen Bildschirmrand vorbei. Schafft er es, den gesamten Bildschirm zu überfliegen, werden seine Befehle ausgeführt.

Seine Befehle reichen über den Einsatz von verheerenden Tarn- oder Spurbomben, erheblicher Steigerung der Geschwindigkeit, Abwurf eines Bombenteppiches, Aufflackern der Invaders zum Zweck, den Gegner wahnsinnig zu machen, bis hin zu Wutausbrüchen. Falls Sie dreimal abgeschossen wurden oder die Invaders am unteren Bildschirmrand angekommen sind, haben Sie verloren. Ansonsten versucht die nächste Invasion, Sie zu besiegen.

Für jeden abgeschossenen Invader erhalten Sie je nach Aussehen 10, 20, 30, 40 oder 50 Punkte. Für einen abgeschossenen Kurier gibt es zwischen 50 und 400 Punkte (zufällig).

(Michael Werner/tr)

```
Name : kampf im all          2000 3300
--------------------------------------
2000 : ff ff ff ff ff ff ff ff  ff
2008 : 10 38 6c c6 fe fe c6 c6  b9
2010 : f8 cc c6 fc fc c6 cc f8  eb
2018 : 1e 7c f0 e0 e0 f0 7c 1e  90
2020 : f0 f8 dc ce ce dc f8 f0  37
2028 : fe fe c0 fe fe c0 fe fe  a5
2030 : fe fe c0 fe fe c0 c0 c0  38
2038 : 7e fe c0 c0 de ce 7c 38  44
2040 : c6 c6 c6 fe fe c6 c6 c6  c9
2048 : 7c 7c 38 38 38 38 7c 7c  48
2050 : 1e 0c 0c 0c 0c dc f8 70  65
2058 : e6 ee fc f8 f8 fc ee e6  14
2060 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 fe fe  d4
2068 : c6 c6 ee fe fe d6 c6 c6  7c
2070 : c6 e6 f6 fe de ce c6 c6  54
2078 : 38 7c ee c6 c6 ee 7c 38  c9
2080 : fc fe ce ce fc f8 c0 c0  a5
2088 : 7c e6 c6 c6 d6 7e 3c 0e  70
2090 : fc fe ce ce fc f8 dc ce  41
2098 : 7c fe e0 7c 0e e6 76 3c  c5
20a0 : fe fe 38 38 38 38 38 38  c9
20a8 : ee ee ee ee ee ee fe 7c  02
20b0 : c6 c6 c6 c6 c6 ee 7c 38  aa
20b8 : c6 c6 d6 fe fe ee c6 c6  87
20c0 : c6 c6 ee 7c 7c ee c6 c6  1c
20c8 : c6 c6 ee 7c 38 38 38 38  d3
20d0 : fe fe 0e 1c 38 70 fe fe  55
20d8 : 24 66 3c 7e db 7e 3c 24  f9
20e0 : 66 24 3c ff db 7e 3c 24  52
20e8 : 18 7e db 7e 18 3c 18 24  12
20f0 : 24 66 3c ff 66 3c 18 24  47
20f8 : 3c 18 7e db 7e 18 18 24  ad
2100 : 00 00 00 00 00 00 00 00  01
2108 : 38 38 38 38 00 00 38 38  c3
2110 : 66 66 66 00 00 00 00 00  43
2118 : 18 18 3c 7e 18 18 3c 3c  c7
2120 : 18 18 3c 66 5a 18 3c 3c  f0
```

```
2128 : c3 66 3c 7e db 7e 3c 66  6d
2130 : c3 e7 3c ff db 7e 3c e7  68
2138 : c3 ff 5a 7e 18 3c 66 c3  e6
2140 : c3 66 3c ff 66 3c 66 c3  af
2148 : c3 5a 7e db 7e 18 3c e7  bd
2150 : 18 3c 7e 18 99 db ff 7e  9e
2158 : 18 3c 7e 18 99 db ff 66  76
2160 : 00 00 00 00 00 00 00 00  61
2168 : 30 18 09 7b de 90 18 0c  41
2170 : 00 00 00 00 00 78 78 78  07
2178 : 00 03 06 0c 18 30 60 00  82
2180 : 38 7c ce de f6 e6 7c 38  8f
2188 : 1c 3c 7c fc 1c 1c 1c 3e  11
2190 : fe fe 06 fe fe c0 fe fe  5f
2198 : fe fe 06 fe fe 06 fe fe  91
21a0 : 1c 3c 6c cc fe fe 0c 0c  bf
21a8 : fe fe c0 fe fe 06 fe fc  4b
21b0 : fe fe c0 fe fe c6 fe fe  5d
21b8 : fe fe 06 0e 1c 38 70 e0  80
21c0 : fe fe c6 fe fe c6 fe fe  ef
21c8 : fe fe c6 fe fe 06 fe fe  f1
21d0 : 00 38 38 00 00 38 38 00  9d
21d8 : 00 00 18 00 00 18 18 30  60
21e0 : 00 00 00 00 00 00 00 00  e1
21e8 : 00 00 fe fe 00 fe fe 00  7c
21f0 : 70 18 0c 06 0c 18 70 00  74
21f8 : 3c 66 06 0c 18 00 18 00  4c
2200 : ff ff ff ff ff ff ff ff  ff
2208 : 00 ff ff ff ff ff ff ff  08
2210 : 00 00 ff ff ff ff ff ff  10
2218 : 00 00 00 ff ff ff ff ff  18
2220 : 00 00 00 00 ff ff ff ff  20
2228 : 00 00 00 00 00 ff ff ff  28
2230 : 00 00 00 00 00 00 ff ff  30
2238 : 00 00 00 00 00 00 00 ff  38
2240 : 00 00 00 00 00 00 00 00  41
2248 : 1f 30 63 c4 c5 63 30 1f  67
2250 : ff 00 77 55 76 55 00 ff  ea
2258 : ff 00 52 52 20 22 00 ff  49
2260 : e0 38 1e 0f 0f 1e 38 e0  4a
2268 : 00 00 00 00 00 00 00 00  69
2270 : 0c 1e 73 de de 73 1e 0c  5e
2278 : 22 77 dd b3 b3 dd 77 22  90
2280 : 00 78 cc 37 37 cc 78 00  92
2288 : 18 24 42 81 81 42 24 18  5e
2290 : 00 18 24 42 42 24 18 00  93
2298 : 00 00 18 24 24 18 00 00  26
22a0 : 00 00 00 18 24 18 00 00  a7
22a8 : 62 26 34 3c 1c 74 46 00  30
22b0 : 30 18 09 7b de 90 18 0c  89
22b8 : 06 8c c8 78 1e 13 31 60  45
22c0 : 43 46 64 7c 1e 32 e2 00  ce
22c8 : 00 00 05 12 25 08 00 00  df
22d0 : 00 00 95 4a 11 4a 00 00  e2
22d8 : 00 00 a8 44 28 84 00 00  32
22e0 : c0 c0 30 30 c0 c0 30 30  46
22e8 : 18 18 18 18 18 18 18 18  e8
22f0 : 00 00 03 3e 76 36 36 00  6b
22f8 : ff 7f 3f 1f 0f 07 03 01  a2
2300 : 00 00 00 00 00 00 00 00  01
2308 : f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0 f0  07
2310 : 00 00 00 00 ff ff ff ff  10
2318 : ff 00 00 00 00 00 00 00  18
2320 : 00 00 00 00 00 00 00 ff  20
2328 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  27
2330 : cc cc 33 33 cc cc 33 33  fc
2338 : 03 03 03 03 03 03 03 03  38
2340 : 00 00 00 00 cc cc 33 33  a7
2348 : ff fe fc f8 f0 e0 c0 80  3f
2350 : 03 03 03 03 03 03 03 03  50
2358 : 18 18 18 1f 1f 18 18 18  aa
2360 : 00 00 00 00 0f 0f 0f 0f  24
2368 : 18 18 18 1f 1f 00 00 00  68
2370 : 00 00 00 f8 f8 18 18 18  70
2378 : 00 00 00 00 00 00 ff ff  78
2380 : 00 00 00 1f 1f 18 18 18  a8
2388 : 18 18 18 ff ff 00 00 00  b2
2390 : 00 00 00 ff ff 18 18 18  e2
2398 : 18 18 18 f8 f8 18 18 18  c2
23a0 : c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0 c0  9f
23a8 : e0 e0 e0 e0 e0 e0 e0 e0  a7
23b0 : 07 07 07 07 07 07 07 07  b0
23b8 : ff ff 00 00 00 00 00 00  b7
23c0 : ff ff ff 00 00 00 00 00  bf
23c8 : 00 00 00 00 00 ff ff ff  c8
23d0 : 03 03 03 03 03 03 ff ff  be
23d8 : 00 00 00 00 f0 f0 f0 f0  15
23e0 : 0f 0f 0f 0f 00 00 00 00  1d
23e8 : 18 18 18 f8 f8 00 00 00  c1
23f0 : f0 f0 f0 f0 00 00 00 00  b3
23f8 : f0 f0 f0 f0 0f 0f 0f 0f  7e
2400 : 00 00 00 00 00 00 00 00  01
2408 : 00 00 00 00 00 00 00 00  09
2410 : 78 a9 66 8d 14 03 a9 26  f4
2418 : 8d 15 03 a9 00 8d 9a 03  03
2420 : 8d a9 03 58 4c 26 2e 20  3d
2428 : 88 d8 a9 1d 8d 15 ff 8d  c7
2430 : 19 ff a9 00 8d 3b 05 a2  bf
2438 : 00 8e f2 2f ad 11 ff 09  97
2440 : c3 8d 11 ff a9 03 8d 10  17
2448 : ff a0 00 a2 09 18 20 f0  9f
2450 : ff a2 00 a9 ff 8d 4e 03  81
2458 : bd 04 26 20 d2 ff a9 20  b9
2460 : 9d 48 0f e8 e0 27 f0 7b  04
2468 : a9 2a 9d 48 0f a0 96 8c  00
2470 : f2 2f a0 fe 20 e9 2f e0  d2
2478 : 0e 30 d8 e0 1a 10 d4 e0  28
2480 : 13 f0 d0 e0 16 f0 cc 8e  95
2488 : 3d 05 8a 18 69 20 85 d5  47
2490 : a9 0f 85 d6 a2 00 a0 00  aa
2498 : a9 20 91 d5 a5 d5 38 e9  2e
24a0 : 28 85 d5 a5 d6 e9 00 85  7d
24a8 : d6 a9 23 91 d5 ad 4e 03  58
24b0 : 38 e9 06 8d 4e 03 8d 0f  61
24b8 : ff ad 11 ff 29 7f 8d 11  b9
24c0 : ff a0 c8 8c f2 2f a0 ff  fe
24c8 : 20 e9 2f e8 e0 0b d0 c6  fd
24d0 : ae 3d 05 a0 00 8d de 00  5a
24d8 : ad 11 ff 09 80 8d 11 ff  e8
24e0 : 4c 53 24 a2 00 8e f2 2f  d2
24e8 : ad 11 ff 29 9f 8d 11 ff  ed
24f0 : a9 2d 85 d5 a9 0c 85 d6  0b
24f8 : a2 00 a9 01 8d a8 03 a9  a2
2500 : 25 a0 00 91 d5 c8 c8 91  91
2508 : d5 c8 c8 c8 18 69 01 c9  f1
2510 : 2a d0 f0 a0 d2 8c f2 2f  ae
2518 : a0 fe 20 e9 2f 8e 99 03  50
2520 : 20 14 2b ae 99 03 a9 20  84
2528 : a0 00 91 d5 c8 c0 1a d0  84
2530 : f9 e0 48 10 14 bd bc 25  1a
2538 : 18 65 d5 85 d5 e8 a5 d6  12
2540 : 7d bc 25 85 d6 e8 4c ff  fb
2548 : 24 a2 0b a0 0a 18 20 f0  58
2550 : ff ad 11 ff 29 8f 8d 11  d1
2558 : ff a2 00 bd 32 26 c9 3d  56
2560 : f0 0c 20 d2 ff a0 ff 20  fe
2568 : e9 2f e8 4c 5b 25 a2 0d  30
2570 : a0 0b 18 20 f0 ff a2 00  3a
2578 : bd 46 26 c9 3d f0 0c 20  e7
2580 : d2 ff a0 ff 20 e9 2f e8  5a
2588 : 4c 78 25 a0 f5 20 e9 2f  d4
2590 : a2 10 a0 0d 18 20 f0 ff  4a
2598 : a2 00 bd 58 26 c9 3d f0  3c
25a0 : 07 20 d2 ff e8 4c 9a 25  11
25a8 : a5 c6 c9 40 f0 fa a9 00  b8
25b0 : 8d f2 2f 8d a8 03 a9 01  7f
25b8 : 8d a9 03 60 28 00 [illegible] 00  0e
25c0 : 29 00 29 00 d9 ff d9 ff  39
25c8 : d7 ff d7 ff 27 00 27 00  a4
25d0 : 29 00 28 00 28 00 ff ff  86
25d8 : 01 00 29 00 27 00 50 00  d7
25e0 : 29 00 01 00 27 00 27 00  59
25e8 : 29 00 29 00 d9 ff d9 ff  61
25f0 : d7 ff d7 ff 00 00 28 00  5d
25f8 : d8 ff 00 00 00 00 00 00  d0
2600 : 00 00 00 00 20 20 20 20  c4
2608 : 20 20 20 20 20 20 20 20  08
2610 : 20 20 4b 41 4d 50 46 20  ec
2618 : 49 4d 20 41 4c 4c 20 20  20
2620 : 20 20 20 20 20 20 20 20  20
2628 : 20 20 20 20 20 20 20 20  28
2630 : 20 20 56 4f 4e 3a 20 4d  b2
2638 : 49 43 48 41 45 4c 20 57  43
2640 : 45 52 4e 45 52 3d 4b 4f  c5
2648 : 45 4c 4e 20 57 45 49 44  98
2650 : 45 4e 20 31 39 38 36 3d  93
2658 : 44 52 55 45 43 4b 45 20  a7
2660 : 46 45 55 45 52 3d ce 9b  c8
2668 : 03 f0 03 4c fa 26 a9 0a  c9
2670 : 8d 9b 03 ad 9a 03 c9 04  32
2678 : d0 05 a9 00 8d 9a 03 aa  44
2680 : a9 00 e0 00 f0 07 18 69  dc
2688 : 08 ca 4c 82 26 18 69 a8  73
2690 : 85 d0 a9 22 85 d1 a0 00  95
2698 : b1 d0 99 20 21 c8 c0 08  87
26a0 : d0 f6 ee 9a 03 ad a1 03  24
26a8 : 30 14 ce a1 03 d0 0f a2  02
26b0 : 20 a9 20 9d 28 0c ca d0  10
26b8 : fa a9 80 8d a1 03 ad a2  87
26c0 : 03 30 37 ce a2 03 d0 32  6d
26c8 : a9 80 8d a2 03 ad a6 03  a7
26d0 : c9 f5 f0 03 8d 1e 2e a9  06
26d8 : a8 8d 8f 26 ad a3 03 8d  0f
26e0 : 42 03 a9 00 8d a5 03 8d  3b
26e8 : 5d 2a 8d a7 03 a9 00 8d  4b
26f0 : 19 ff a9 36 8d 15 ff 20  fc
26f8 : 44 2a a2 00 ad 04 ff 29  47
2700 : 7f 9d 28 08 e8 e0 21 d0  15
2708 : f3 ad a7 03 f0 06 ee 15  41
2710 : ff ee 19 ff ad a0 03 30  19
2718 : 14 ce a0 03 d0 0f a2 20  6c
2720 : a9 20 9d 28 0c ca d0 fa  96
2728 : a9 80 8d a0 03 ad a8 03  cf
2730 : f0 1c a2 00 ad 04 ff 29  24
2738 : 7f 9d 00 08 e8 d0 f5 ee  52
2740 : 3b 27 ad 3b 27 c9 0c d0  74
2748 : eb a9 08 8d 3b 27 4c 0e  f6
2750 : ce ad de 00 c9 01 d0 5b  4b
2758 : a0 00 a9 20 91 dc a5 dc  b7
2760 : 38 e9 28 85 dc a5 dd e9  8e
2768 : 00 85 dd a5 dd c9 0b d0  51
2770 : 06 a9 00 8d de 00 60 a0  ad
2778 : 00 b1 dc c9 4e f0 08 c9  e1
2780 : 4f f0 04 c9 50 d0 03 4c  b2
2788 : f4 2c c9 2a b0 04 c9 25  e7
2790 : b0 3c c9 47 b0 0b c9 40  c5
2798 : 90 07 a9 20 91 dc 4c 71  2e
27a0 : 27 c9 24 d0 07 a9 20 91  30
27a8 : dc 4c 71 27 a9 23 a0 00  22
27b0 : 91 dc 60 ad db 00 d0 01  80
27b8 : 60 a9 01 8d de 00 a5 d8  15
27c0 : 38 e9 28 85 dc a5 d9 e9  de
27c8 : 00 85 dd 4c 77 27 a2 00  c7
27d0 : e8 bd 02 33 c5 dc d0 09  16
27d8 : e8 bd 02 33 c5 dd f0 07  a3
27e0 : ca e8 e8 e8 4c d0 27 ca  f3
27e8 : ca a9 00 9d 02 33 a9 20  db
27f0 : a0 00 91 dc 8c de 00 e8  22
27f8 : e8 e8 bd 02 33 8d 3e 03  a3
2800 : a9 2a 38 ed 3e 03 a8 ad  84
2808 : 3f 03 18 69 0a 8d 3f 03  0c
2810 : ad 40 03 69 00 8d 40 03  3f
2818 : 88 d0 ec a2 03 a0 21 18  82
2820 : 20 f0 ff a9 63 8d 3b 05  87
2828 : ae 3f 03 ad 40 03 20 5f  48
2830 : a4 ee 5c 03 a2 00 8e db  df
2838 : 00 bd 02 33 d0 0c e8 e8  e1
2840 : e8 e8 e0 a0 d0 f3 68 68  08
2848 : a0 01 60 a2 9f a9 08 8d  58
2850 : 44 03 ca ca ca bd 02 33  2b
2858 : d0 06 ca e0 ff d0 f3 60  11
2860 : ac 42 03 ad 1e ff c9 06  b9
2868 : f0 06 88 f0 17 4c 63 28  4d
2870 : e8 bd 02 33 85 e4 e8 bd  bc
2878 : 02 33 85 e5 ca ca a0 28  08
2880 : a9 24 91 e4 ce 44 03 ad  b3
2888 : 44 03 d0 ce 60 ea ea ea  3b
2890 : a9 fd 8d 08 ff ad 08 ff  2a
2898 : 49 ff 8d df 00 6a 6a 6a  12
28a0 : 90 08 a9 01 8d da 00 4c  07
28a8 : ba 28 6a 90 08 a9 02 8d  14
28b0 : da 00 4c ba 28 a9 05 8d  f4
28b8 : da 00 ad df 00 c9 0f 90  a5
28c0 : 06 a9 01 8d db 00 60 a9  1f
28c8 : 00 8d db 00 60 ea ea ea  65
28d0 : ad da 00 c9 05 f0 23 ad  e3
28d8 : da 00 c9 01 d0 1d ce d8  28
28e0 : 00 ad d8 00 c9 71 f0 0f  f7
28e8 : ee d8 00 a0 00 a9 20 91  47
28f0 : d8 ce d8 00 4c 11 29 ee  35
28f8 : d8 00 60 ee d8 00 ad d8  bc
2900 : 00 c9 8f f0 11 ce d8 00  d2
2908 : a0 00 a9 20 91 d8 ee d8  64
2910 : 00 a9 2a 91 d8 60 ce d8  1f
2918 : 00 60 ea ea ea a9 94 85  ba
2920 : e0 a9 0f 85 e1 a0 00 ad  c8
2928 : a5 03 d0 08 a9 28 8d a4  df
2930 : 03 4c 48 29 ad a4 03 c9  30
2938 : 27 d0 08 a9 29 8d a4 03  96
2940 : 4c 48 29 a9 27 8d a4 03  a7
2948 : b1 e0 c9 24 d0 2c ac a4  cb
2950 : 03 b1 e0 c9 2a f0 34 c9  2c
2958 : 48 b0 12 c9 40 90 0e 18  a7
2960 : 69 01 91 e0 a0 00 a9 20  bb
2968 : 91 e0 4c 7a 29 ac a4 03  5c
2970 : a9 24 91 e0 a0 00 a9 20  9d
2978 : 91 e0 c6 e0 a5 e0 c9 ff  cf
2980 : d0 02 c6 e1 a5 e1 c9 0b  e6
2988 : d0 be 60 a9 2b 91 e0 a0  09
2990 : 00 a9 20 91 e0 a2 00 8e  df
2998 : 15 ff 8e 19 ff e8 d0 f7  ee
29a0 : c8 d0 f2 a2 00 bd 00 0c  e7
29a8 : c9 24 d0 05 a9 20 9d 00  6a
29b0 : 0c e8 d0 f1 ee a7 29 ee  51
29b8 : b0 29 ad a7 29 c9 10 d0  20
29c0 : e4 a9 0c 8d a7 29 8d b0  89
29c8 : 29 68 68 a0 03 60 ea a2  78
29d0 : 00 a9 20 9d 99 0f e8 e0  d8
29d8 : 26 d0 f8 60 ea ea ea a2  a7
29e0 : 13 a0 06 18 20 f0 ff a2  97
29e8 : 00 a9 43 8d 3b 05 bd fd  0e
29f0 : 29 c9 3d f0 07 20 d2 ff  28
29f8 : e8 4c ee 29 60 c0 c0 c0  78
2a00 : 20 20 20 20 20 20 c0 c0  c4
2a08 : c0 20 20 20 20 20 20 c0  ea
2a10 : c0 c0 20 20 20 20 20 2c  18
```

Listing. »KAMPF IM ALL« für C16, C116 und Plus/4

```
2a18 : 20 20 20 20 20 20 20 20  18
2a20 : 20 20 20 20 20 c0 20 c0  67
2a28 : 20 20 20 20 20 20 c0 20  ab
2a30 : c0 20 20 20 20 20 20 c0  12
2a38 : 20 c0 20 20 20 20 20 2c  a0
2a40 : 3d ea ea ea a2 00 ad 5f  aa
2a48 : 2a 18 69 28 8d 5f 2a ad  b6
2a50 : 60 2a 69 00 8d 60 2a a0  e5
2a58 : 00 bd 7e 2a 09 00 99 00  13
2a60 : 08 c8 c0 21 d0 f8 e8 e0  5b
2a68 : 15 d0 db a9 36 8d 15 ff  35
2a70 : a9 00 8d 19 ff 8d 5f 2a  de
2a78 : a9 08 8d 60 2a 60 54 49  1e
2a80 : 57 4b 64 46 63 5b 2e 65  f3
2a88 : 59 6d 6c 72 4a 54 73 65  e1
2a90 : 43 43 00 00 4f ea ea ea  43
2a98 : ad de 00 d0 16 ad 11 ff  e2
2aa0 : 29 9f 8d 11 ff a9 ff 8d  87
2aa8 : 4e 03 ad 10 ff 09 03 8d  55
2ab0 : 10 ff 60 ad 11 ff 09 40  43
2ab8 : 29 7f 8d 11 ff ad 4e 03  d3
2ac0 : 38 e9 04 8d 4e 03 8d 0f  f1
2ac8 : ff 60 a9 80 8d d8 00 a9  65
2ad0 : 0f 8d d9 00 a9 0e 8d 41  e0
2ad8 : 03 8d 4d 03 20 39 31 a9  39
2ae0 : 00 8d db 00 8d de 00 8d  89
2ae8 : 5c 03 8d 9c 03 8d 9d 03  d6
2af0 : 8d 9e 03 8d 9f 03 a9 80  f9
2af8 : 8d a0 03 a9 03 8d 11 ff  ac
2b00 : a9 03 8d 5f 2b 20 44 2a  93
2b08 : 20 df 29 a0 00 a9 2a 91  8f
2b10 : d8 4c cd 2d ce 50 03 ad  fe
2b18 : 11 ff 09 10 29 7f 8d 11  54
2b20 : ff ad 50 03 29 01 f0 10  e9
2b28 : ad 12 ff 29 fe 8d 12 ff  a8
2b30 : a9 c8 8d 0e ff 4c 45 2b  30
2b38 : ad 12 ff 29 fc 8d 12 ff  98
2b40 : a9 14 8d 0e ff a2 00 bd  a9
2b48 : d8 20 a8 bd 28 21 9d d8  c6
2b50 : 20 98 9d 28 21 e8 e0 27  54
2b58 : d0 ed 60 ad 5c 03 c9 03  f8
2b60 : d0 14 18 69 03 8d 5f 2b  de
2b68 : ce 4d 03 ae 4d 03 ca 10  ac
2b70 : 05 a9 01 8d 4d 03 60 ad  06
2b78 : 9c 03 d0 1f a2 02 ad 04  a7
2b80 : ff c9 06 f0 04 ca d0 f6  cb
2b88 : 60 a9 2c 8d d2 00 a9 0c  65
2b90 : 8d d3 00 a9 01 8d 9c 03  31
2b98 : 8d 9d 03 ad d2 00 c9 46  4b
2ba0 : f0 03 4c dc 2c ad 04 ff  01
2ba8 : 29 07 c9 07 d0 30 ad 1e  2a
2bb0 : 2e 8d a6 03 a9 f5 8d 1e  6c
2bb8 : 2e a2 01 a0 08 18 20 f0  2f
2bc0 : ff a9 1e 8d a1 03 a9 5a  5b
2bc8 : 8d a2 03 a2 00 bd 5f 2d  81
2bd0 : c9 3d d0 03 4c c8 2c 20  c8
2bd8 : d2 ff e8 4c cd 2b c9 06  d7
2be0 : d0 2a a9 88 8d 8f 26 a2  74
2be8 : 01 a0 08 18 20 f0 ff a9  1b
2bf0 : 1e 8d a1 03 a9 7f 8d a2  b0
2bf8 : 03 a2 00 bd 6e 2d c9 3d  f6
2c00 : d0 03 4c c8 2c 20 d2 ff  8d
2c08 : e8 4c fb 2b c9 05 d0 34  eb
2c10 : ad 42 03 c9 c8 f0 08 8d  28
2c18 : a3 03 a9 c8 8d 42 03 a9  0a
2c20 : 1e 8d a1 03 a9 32 8d a2  75
2c28 : 03 a2 01 a0 08 18 20 f0  74
2c30 : ff a2 00 bd 82 2d c9 3d  6b
2c38 : d0 03 4c c8 2c 20 d2 ff  c5
2c40 : e8 4c 33 2c c9 04 d0 27  ef
2c48 : a9 1e 8d a1 03 a9 50 8d  72
2c50 : a2 03 a9 01 8d a5 03 a2  56
2c58 : 01 a0 08 18 20 f0 ff a2  7d
2c60 : 00 bd 93 2d c9 3d f0 60  d4
2c68 : 20 d2 ff e8 4c 61 2c c9  22
2c70 : 03 d0 2a a9 1e 8d a1 03  76
2c78 : a9 50 8d a2 03 a9 80 8d  9c
2c80 : 5d 2a 20 44 2a a2 01 a0  80
2c88 : 08 18 20 f0 ff a2 00 bd  53
2c90 : aa 2d c9 3d f0 32 20 d2  b2
2c98 : ff e8 4c 8f 2c c9 0c f0  33
2ca0 : 27 a9 1e 8d a1 03 a9 3c  26
2ca8 : 8d a2 03 a9 01 8d a7 03  9d
2cb0 : a2 01 a0 08 18 20 f0 ff  42
2cb8 : a2 00 bd bc 2d c9 3d f0  59
2cc0 : 07 20 d2 ff e8 4c ba 2c  c0
2cc8 : a9 00 8d 9c 03 8d 9d 03  81
2cd0 : a8 a9 20 91 d2 c8 91 d2  e6
2cd8 : c8 91 d2 60 a9 20 a0 00  48
2ce0 : 91 d2 ee d2 00 a9 4e 91  9a
2ce8 : d2 c8 a9 4f 91 d2 c8 a9  99
2cf0 : 50 91 d2 60 ad 04 ff 29  17
2cf8 : 07 aa e8 18 ad 3f 03 69  45
2d00 : 32 8d 3f 03 ad 40 03 69  e5
2d08 : 00 8d 40 03 18 ad 9e 03  af
2d10 : 69 32 8d 9e 03 ad 9f 03  ec
2d18 : 69 00 8d 9f 03 ca d0 db  5a
2d20 : a2 03 a0 21 18 20 f0 ff  d6
2d28 : ae 3f 03 ad 40 03 20 5f  48
2d30 : a4 20 c8 2c a9 20 a0 00  ba
2d38 : 91 dc 8c de 00 a2 01 ad  ab
2d40 : d2 00 38 e9 28 a8 18 20  c6
2d48 : f0 ff ae 9e 03 ad 9f 03  d9
2d50 : 20 5f a4 a9 00 8d 9e 03  6b
2d58 : 8d 9f 03 ce a0 03 60 50  94
2d60 : 4f 57 45 52 20 4a 55 4e  3d
2d68 : 47 53 20 21 21 3d 4e 45  45
2d70 : 48 4d 54 20 54 41 52 4e  ad
2d78 : 42 4f 4d 42 45 4e 20 21  87
2d80 : 21 3d 48 45 49 5a 54 20  f4
2d88 : 49 48 4d 20 45 49 4e 20  65
2d90 : 21 21 3d 53 50 55 52 42  79
2d98 : 4f 4d 42 45 4e 20 42 52  5b
2da0 : 49 4e 47 45 4e 20 57 41  51
2da8 : 53 3d 4d 41 43 48 54 20  1d
2db0 : 49 48 4e 20 4e 45 52 56  ba
2db8 : 4f 45 53 3d 49 43 48 20  36
2dc0 : 48 41 53 53 45 20 49 48  f3
2dc8 : 4e 20 21 21 3d a9 02 8d  d7
2dd0 : 43 03 20 90 28 20 51 27  c6
2dd8 : 20 5b 2b 20 98 2a 20 d0  72
2de0 : 28 20 cf 29 20 e5 31 20  68
2de8 : 1b 2e ce 41 03 d0 15 ad  5c
2df0 : 4d 03 8d 41 03 a2 00 20  d0
2df8 : 88 31 e0 a0 d0 f9 20 4b  59
2e00 : 28 20 14 2b ce 43 03 d0  58
2e08 : c9 20 fb 2e 20 51 27 20  d7
2e10 : 5b 2b 20 1d 29 20 77 2b  74
2e18 : 4c cd 2d a2 00 a0 e6 e8  5d
2e20 : d0 fd c8 d0 fa 60 a9 00  94
2e28 : 8d 8e 03 8d 8f 03 8d 42  3b
2e30 : 03 8d 3f 03 8d 40 03 8d  2c
2e38 : a5 03 8d a8 03 a9 03 8d  7c
2e40 : 90 03 a9 05 8d a3 03 a9  b2
2e48 : e6 8d 1e 2e ad 12 ff 29  00
2e50 : fb 8d 12 ff a9 20 8d 13  8e
2e58 : ff ad a9 03 d0 03 20 27  ed
2e60 : 24 a0 01 20 24 31 ae 8e  bc
2e68 : 03 e0 08 f0 07 e8 8e 8e  0b
2e70 : 03 20 88 d8 a2 01 a0 21  b7
2e78 : 18 20 f0 ff a2 00 a9 6a  82
2e80 : 8d 3b 05 bd e1 30 c9 2a  bf
2e88 : f0 07 20 d2 ff e8 4c 33  de
2e90 : 2e 20 85 2f ac 8e 03 a2  a6
2e98 : 01 c0 01 f0 1d bd 02 33  86
2ea0 : 18 69 28 9d 02 33 e8 bd  03
2ea8 : 02 33 69 00 9d 02 33 e8  27
2eb0 : e8 e8 e0 a1 d0 e3 88 4c  5f
2eb8 : 99 2e ad 42 03 18 69 05  bd
2ec0 : 8d 42 03 ad 1e 2e c9 fc  59
2ec8 : 10 03 18 69 02 8d 1e 2e  ee
2ed0 : 8d a6 03 20 ca 2a c0 01  78
2ed8 : f0 6e c0 02 f0 45 ce 90  05
2ee0 : 03 f0 1b a9 00 8d 19 ff  28
2ee8 : a9 36 8d 15 ff a0 fe 20  f4
2ef0 : e9 2f 20 85 2f 20 cd 2d  af
2ef8 : 4c d6 2e 4c 48 2f a2 02  51
2f00 : a0 02 18 20 f0 ff a2 00  45
2f08 : bd e8 30 c9 40 d0 0d a9  91
2f10 : 00 8d 19 ff a9 36 8d 15  ca
2f18 : ff 4c 05 30 20 d2 ff e8  ef
2f20 : 4c 08 2f a9 80 8d 11 ff  2a
2f28 : a0 fd 20 e9 2f a2 02 a0  5d
2f30 : 02 18 20 f0 ff a2 00 bd  f5
2f38 : 0b 31 c9 2f f0 07 20 d2  a1
2f40 : ff e8 4c 37 2f 4c 05 30  77
2f48 : 20 88 d8 a2 00 a9 00 8d  9f
2f50 : 3b 05 ad 11 ff 29 f0 8d  c3
2f58 : 11 ff a2 05 a0 00 18 20  5d
2f60 : f0 ff a2 00 bd c5 30 c9  57
2f68 : 3d d0 03 4c 61 2e 20 d2  05
2f70 : ff e8 8a 20 7a 2f aa 4c  ee
2f78 : 64 2f a2 00 a0 64 e8 d0  8f
2f80 : fd c8 d0 fa 60 a2 03 a0  dd
2f88 : 21 18 20 f0 ff ae 3f 03  54
2f90 : a9 63 8d 3b 05 ad 40 03  7a
2f98 : 20 5f a4 a2 07 a0 21 18  0f
2fa0 : 20 f0 ff a2 00 bd 1c 31  4d
2fa8 : c9 45 f0 07 20 d2 ff e8  9b
2fb0 : 4c a5 2f a2 07 a0 21 18  19
2fb8 : 20 f0 ff ae 90 03 a9 2a  42
2fc0 : 20 d2 ff a9 20 20 d2 ff  cd
2fc8 : ca d0 f3 a2 05 a0 21 18  56
2fd0 : 20 f0 ff a2 00 a9 6a 8d  cf
2fd8 : 3b 05 bd 04 31 c9 2c f0  7a
2fe0 : 07 20 d2 ff e8 4c da 2f  67
2fe8 : 60 8e 99 03 8d 98 03 a9  53
2ff0 : 00 a2 00 e8 d0 fd 18 69  8f
2ff8 : 01 d0 f6 c8 d0 f3 ae 99  d3
3000 : 03 ad 98 03 60 a9 01 8d  d3
3008 : a8 03 ad 11 ff 29 8f 8d  62
3010 : 11 ff a0 fa 20 e9 2f a9  0a
3018 : 00 8d a8 03 20 88 d8 a9  66
3020 : 1e 8d 19 ff 8d 15 ff a2  12
3028 : 03 a0 05 18 20 f0 ff a2  8f
3030 : 00 bd 88 30 c9 3d f0 07  8f
3038 : 20 d2 ff e8 4c 31 30 a2  33
3040 : 05 a0 11 18 20 f0 ff ae  c4
3048 : 3f 03 ad 40 03 20 5f a4  74
3050 : a2 08 a0 05 18 20 f0 ff  05
3058 : a2 00 a0 fd 20 e9 2f a9  43
3060 : 00 85 ef bd a4 30 c9 3d  44
3068 : f0 07 20 d2 ff e8 4c 63  7d
3070 : 30 a5 c6 c9 40 f0 fa c9  69
3078 : 27 f0 07 c9 22 d0 f2 4c  1f
3080 : 26 2e 4c f9 ff 4c 85 30  e8
3088 : 44 45 49 4e 45 20 45 52  9a
3090 : 52 45 49 43 48 54 45 20  bc
3098 : 50 55 4e 4b 54 5a 41 48  3e
30a0 : 4c 20 3a 3d 57 49 4c 4c  bc
30a8 : 53 54 20 44 55 20 45 53  c8
30b0 : 20 4e 4f 43 48 4d 41 4c  c0
30b8 : 20 56 45 52 53 55 43 48  1c
30c0 : 45 4e 20 3f 3d 4e 41 45  f2
30c8 : 43 48 53 54 45 20 57 45  cc
30d0 : 4c 4c 45 20 3a 20 41 55  ec
30d8 : 46 20 49 48 4e 20 21 21  36
30e0 : 3d 50 55 4e 4b 54 45 2a  25
30e8 : 44 41 53 20 57 41 52 20  af
30f0 : 44 45 49 4e 20 4c 45 54  15
30f8 : 5a 54 45 53 20 53 43 48  72
3100 : 49 46 46 40 50 41 4e 5a  03
3108 : 45 52 2c 4b 4c 41 53 53  ae
3110 : 45 20 4a 55 4e 47 53 20  4f
3118 : 21 21 21 2f 20 20 20 20  bc
3120 : 20 45 a0 00 a2 00 bd 5e  e9
3128 : 32 9d 02 33 e8 e0 a0 d0  ca
3130 : f5 c0 01 d0 04 60 ea ea  a4
3138 : ea a9 01 8d 48 03 a9 00  2c
3140 : 8d 49 03 a9 04 8d 4c 03  4c
3148 : a2 00 8e 3d 05 a9 70 85  a0
3150 : e1 a9 0c 85 e2 a0 00 a9  40
3158 : 2c 91 e1 a5 e2 38 e9 04  19
3160 : 85 e2 a9 46 91 e1 18 a5  5d
3168 : e1 69 28 85 e1 a5 e2 69  62
3170 : 04 85 e2 e8 e0 14 d0 dd  ba
3178 : a9 04 8d 90 0f a9 46 8d  0b
3180 : 90 0b 60 ea ea ea ea ea  93
3188 : bd 02 33 f0 4c e8 bd 02  38
3190 : 33 85 e1 e8 bd 02 33 85  df
3198 : e2 a9 20 a0 00 91 e1 a5  ca
31a0 : e1 18 6d 48 03 85 e1 a5  21
31a8 : e2 6d 49 03 85 e2 8a a8  de
31b0 : a5 e2 99 02 33 88 a5 e1  3f
31b8 : 99 02 33 a0 00 e8 bd 02  75
31c0 : 33 91 e1 e8 ac 4c 03 b1  ee
31c8 : e1 c9 2c f0 01 60 a9 28  c1
31d0 : 8d 3d 05 60 68 68 a0 02  9a
31d8 : 60 e8 e8 e8 e8 60 ea ea  16
31e0 : ea ea ea ea ea ad 3d 05  72
31e8 : c9 28 f0 01 60 a9 00 8d  90
31f0 : 4c 03 8d 3d 05 a9 02 8d  8a
31f8 : 4c 03 ad 48 03 8d 4a 03  06
3200 : a2 00 a9 28 8d 48 03 a9  8c
3208 : 00 8d 49 03 20 88 31 e0  4e
3210 : a0 d0 f9 a2 9e bd 02 33  31
3218 : c9 0f d0 11 ca bd 02 33  c8
3220 : e8 c9 70 b0 03 4c 2d 32  cb
3228 : 68 68 a0 02 60 ca ca ca  4a
3230 : ca e0 fe d0 e0 ad 4a 03  ef
3238 : c9 01 f0 10 a9 01 8d 48  29
3240 : 03 a9 00 8d 49 03 a9 04  25
3248 : 8d 4c 03 60 a9 ff 8d 48  2a
3250 : 03 8d 49 03 a9 1c 8d 4c  17
3258 : 03 60 ea ea ea ea 01 54  56
3260 : 0c 25 01 56 0c 25 01 58  a9
3268 : 0c 25 01 5a 0c 25 01 5c  39
3270 : 0c 25 01 5e 0c 25 01 60  ca
3278 : 0c 25 01 62 0c 25 01 a4  db
3280 : 0c 26 01 a6 0c 26 01 a8  fc
3288 : 0c 26 01 aa 0c 26 01 ac  8c
3290 : 0c 26 01 ae 0c 26 01 b0  1d
3298 : 0c 26 01 b2 0c 26 01 f4  2e
32a0 : 0c 27 01 f6 0c 27 01 f8  4f
32a8 : 0c 27 01 fa 0c 27 01 fc  df
32b0 : 0c 27 01 fe 0c 27 01 00  6e
32b8 : 0d 27 01 02 0d 27 01 44  70
32c0 : 0d 28 01 46 0d 28 01 48  91
32c8 : 0d 28 01 4a 0d 28 01 4c  22
32d0 : 0d 28 01 4e 0d 28 01 50  b2
32d8 : 0d 28 01 52 0d 28 01 94  c3
32e0 : 0d 29 01 96 0d 29 01 98  e4
32e8 : 0d 29 01 9a 0d 29 01 9c  75
32f0 : 0d 29 01 9e 0d 29 01 a0  05
32f8 : 0d 29 01 a2 0d 29 ff ff  49
```

Listing. »KAMPF IM ALL« (Schluß)

Gelöschte Dateien einfach wiederherstellen

Hat man versehentlich eine Datei auf Diskette mit SCRATCH gelöscht, hilft dieses Programm, die verlorene Datei wieder zu retten.

Es kommt gelegentlich vor, daß man Dateien auf Diskette löscht (SCRATCH), um Platz für andere Daten zu erhalten. Im nachhinein stellt man plötzlich fest, daß die falsche Datei gelöscht wurde. Ohne Hilfsmittel ist das verlorene File nicht wieder zurückzubekommen, da hierzu die Diskette manipuliert werden muß. Abhilfe schafft dieses Programm. Es stellt mit SCRATCH gelöschte Dateien wieder her.

Das »Unscratch«-Programm (Listing) für den C 16 und die Diskettenlaufwerke 1541/1551 ist in Basic geschrieben. Tippen Sie das Programm bitte ab und speichern es anschließend auf eine Diskette oder Kassette. Der Start des Programms erfolgt mit RUN. Danach befindet man sich im Menü. Dort lassen sich die einzelnen Funktionen mit den Tasten <+> und <-> anwählen. <RETURN> startet die Funktion.

Im unteren Bildschirmbereich werden die Gerätenummer (Adresse 8 oder 9), die Drive-Nummer (0 oder 1), die Floppy-Station (1541 oder 1551), eine Fehlernummer und der freie Speicherplatz des Hauptspeichers angezeigt. Dabei haben die Fehlernummern folgende Bedeutung:

-1 : kein Fehler
 0 : Falsche Geräteadresse
 1 : Falsche Drive-Nummer
 2 : Falsches Laufwerk
 3 : Falscher Tastendruck
 4 : Unterbrechung

Sollte man das Programm verlassen wollen, genügt ein Druck auf <ESC>.

Nun zu den einzelnen Unterpunkten:

1. Change Unit Nr.

Mit diesem Menüpunkt läßt sich die Geräteadresse der angeschlossenen Diskettenstation bestimmen (8 bis 15). Dabei sind aber nur die Adressen von 8 bis 11 sinnvoll, da diese Geräteadressen über die Jumper (Kontaktbrücken) in der Diskettenstation bestimmt werden können.

2. Change Drive Nr.

Besitzer einer Doppelfloppy wählen hiermit zwischen Drive 0 und Drive 1.

3. Change Floppy

Dieser Menüpunkt gestattet die Wahl der benutzten Floppy-Station (1541 oder 1551).

4. Unscratch Files

Hier fragt Sie das Programm nach dem Namen der wiederherzustellenden Datei. Der Name der gelöschten Datei muß bei Aufruf dieser Funktion bekannt sein. Diese wird dann gesucht und, falls vorhanden, wiederhergestellt.

5. Format Disk

Diese Routine des Programms gestattet das Formatieren der Diskette. Dabei wird zwischen zwei verschiedenen Möglichkeiten unterschieden:

a. Format V1.0 : Formatieren und Löschen aller auf der Diskette befindlichen Programme. Dies entspricht dem Formatieren einer Diskette mit ID.

b. Format V2.0 : Formatieren der Directory-Spur. Dies entspricht dem Formatieren einer Diskette ohne Angabe einer ID.

6. Directory

Hiermit läßt sich das Directory der eingelegten Diskette auf dem Bildschirm ausgeben.

Das Programm kann in der vorliegenden Version ohne Veränderung mit einem »REM-Killer« nachbearbeitet werden. Da die REM-Zeilen nicht direkt angesprungen und somit (bis auf Zwecke der Dokumentation) nicht benötigt werden, können sie auch entfallen. Damit wird Speicherplatz und Tipparbeit gespart.

(Tobias Ferber/dm)

```
10 C$=CHR$(27): G=0
20 FL$="1551": UN$="08": D$="0": GRAPHIC CLR

30 FR$=STR$(FRE(X)): E$=STR$(ERR)
40 FOR J=2 TO 6: I$(J)="": NEXT J: I$(1)="{R
   VSON}"
50 PRINT C$+"N";C$+"O";C$+"C": T$="000000"
60 COLOR 0,1: COLOR 1,8: COLOR 4,1: SCNCLR
70 FOR A=1 TO 40: S$=S$+"-": NEXT A: TRAP 43
   0
80 PRINT CHR$(14): POKE 1351,128: TI$=T$
90 POKE PEEK(1536),PEEK(PEEK(1536))
100 GOTO 160
110 PRINT "{2HOME,CLR,DOWN,RIGHT,SHF.SPACE,R
    IGHT} {RIGHT,SHF.SPACE,RIGHT} {RIGHT,SHF
    .SPACE,RIGHT} {RIGHT,RVSON}UNSCRATCH V1.
    0{RVOFF,DOWN}"
130 CHAR ,0,20,S$: CHAR ,2,22,"{RVSON}UNIT{R
    VOFF,RIGHT} {RIGHT,RVSON}DRIVE{RVOFF,RIG
    HT} {RIGHT,RVSON}FLOPPY{RVOFF,RIGHT} {RI
    GHT,RVSON}ERROR{RVOFF,RIGHT} {RIGHT,RVSO
    N}FREE{RVOFF}",1
140 CHAR 1,3,24,UN$,0: CHAR 1,11,24,D$,0: CH
    AR 1,18,24,FL$,0: CHAR 1,28,24,E$,0
150 CHAR 1,33,24,FR$,0: RETURN
160 GOSUB 110: E$="-1"
170 PRINT "{2HOME}"
180 CHAR 1,03,07,I$(1)+"CHANGE{SHF.SPACE}UNI
    T NR.{RVOFF}
190 CHAR 1,03,09,I$(2)+"CHANGE{SHF.SPACE}DRI
    VE NR.{RVOFF}
200 CHAR 1,03,11,I$(3)+"CHANGE{SHF.SPACE}FLO
    PPY{RVOFF}
210 CHAR 1,03,13,I$(4)+"UNSCRATCH{SHF.SPACE}
    FILES{RVOFF}
```

Listing. »Unscratch« für den C16 und die Diskettenstationen 1541/1551

```
220 CHAR 1,03,15,I$(5)+"FORMAT DISK{RVOFF}
230 CHAR 1,03,17,I$(6)+"DIRECTORY{RVOFF}"
240 CHAR 1,20,11,"USE +/- TO SELECT{SHF.SPAC
    E} "
250 CHAR 1,20,13,"USE ESC TO EXIT {SHF.SPACE
    } {SHF.SPACE}"
260 CHAR 1,20,09,"USE RETURN TO START"
270 POKE 239,0: GET KEY G$
280 IF I$(1)="{RVSON}" AND G$="+" THEN I$(1)
    ="": I$(2)="{RVSON}": GOTO 170
290 IF I$(1)="{RVSON}" AND G$="-" THEN I$(1)
    ="": I$(6)="{RVSON}": GOTO 170
300 IF I$(2)="{RVSON}" AND G$="+" THEN I$(2)
    ="": I$(3)="{RVSON}": GOTO 170
310 IF I$(2)="{RVSON}" AND G$="-" THEN I$(2)
    ="": I$(1)="{RVSON}": GOTO 170
320 IF I$(3)="{RVSON}" AND G$="+" THEN I$(3)
    ="": I$(4)="{RVSON}": GOTO 170
330 IF I$(3)="{RVSON}" AND G$="-" THEN I$(3)
    ="": I$(2)="{RVSON}": GOTO 170
340 IF I$(4)="{RVSON}" AND G$="+" THEN I$(4)
    ="": I$(5)="{RVSON}": GOTO 170
350 IF I$(4)="{RVSON}" AND G$="-" THEN I$(4)
    ="": I$(3)="{RVSON}": GOTO 170
360 IF I$(5)="{RVSON}" AND G$="+" THEN I$(5)
    ="": I$(6)="{RVSON}": GOTO 170
370 IF I$(5)="{RVSON}" AND G$="-" THEN I$(5)
    ="": I$(4)="{RVSON}": GOTO 170
380 IF I$(6)="{RVSON}" AND G$="+" THEN I$(6)
    ="": I$(1)="{RVSON}": GOTO 170
390 IF I$(6)="{RVSON}" AND G$="-" THEN I$(6)
    ="": I$(5)="{RVSON}": GOTO 170
400 IF G$=CHR$(13) THEN GOTO 470
410 IF G$=CHR$(27) THEN PRINT "{2HOME,CLR,DO
    WN,RIGHT}BASIC V3.5": PRINT CHR$(8): END

420 E$="3"
430 TRAP 430: IF ERR=30 THEN E$="4": ERR=-1
440 VOL 8: SOUND 1,600,9: SOUND 1,800,12
450 FOR W=1 TO 40: NEXT W: SOUND 1,500,9: SO
    UND 1,700,12
460 GOTO 160
470 IF I$(1)="{RVSON}" THEN GOTO 530
480 IF I$(2)="{RVSON}" THEN GOTO 570
490 IF I$(3)="{RVSON}" THEN GOTO 610
500 IF I$(4)="{RVSON}" THEN GOTO 650
510 IF I$(5)="{RVSON}" THEN GOTO 1190
520 IF I$(6)="{RVSON}" THEN GOTO 1640
530 PRINT "{2HOME,CLR}UNIT NUMBER" CHR$(13)"
    -----------{2DOWN}": PRINT "OLD UNIT NUM
    BER: ";UN$
540 PRINT "{DOWN}NEW UNIT NUMBER";
550 POKE 1319,20: POKE 1320,20: POKE 1321,AS
    C(":"): POKE 1322,32: POKE 239,4: INPUT
    UN$
560 GOTO 160
570 PRINT "{2HOME,CLR}DRIVE NUMBER" CHR$(13)
    "------------{2DOWN}": PRINT "OLD DRIVE
    NUMBER: ";D$
580 PRINT "{DOWN}NEW DRIVE NUMBER";
590 POKE 1319,20: POKE 1320,20: POKE 1321,AS
    C(":"): POKE 1322,32: POKE 239,4: INPUT
    D$
600 GOTO 160
610 PRINT "{2HOME,CLR}FLOPPY TYPE" CHR$(13)"
    -----------{2DOWN}": PRINT "OLD FLOPPY T
    YPE: ";FL$
620 PRINT "{DOWN}NEW FLOPPY TYPE";
630 POKE 1319,20: POKE 1320,20: POKE 1321,AS
    C(":"): POKE 1322,32: POKE 239,4: INPUT
    FL$
640 GOTO 160
650 PRINT "{2CLR,HOME}UNSCRATCH" CHR$(13)"--
    -------{DOWN}": PRINT "UNIT NUMBER : ";U
    N$
660 PRINT "{DOWN}DRIVE NUMBER: ";D$
670 PRINT "{DOWN}FLOPPY TYPE : ";FL$
680 IF VAL(UN$)<8 OR VAL(UN$)>15 THEN E$="0"
690 IF VAL(D$)<0 OR VAL(D$)>1 THEN E$="1"
700 IF FL$<>"1551" AND FL$<>"1541" THEN E$="
    2"
710 D=VAL(D$): U=VAL(UN$): G=0
720 IF E$<>"-1" THEN GOTO 430
730 V=16: Q=32: F=256: T=18: S=1: W=0
740 Z$=CHR$(0): D$=RIGHT$(D$,1)
750 PRINT "{2DOWN,RIGHT} {RIGHT,SHF.SPACE,RI
    GHT}ENTER FILENAME{SHF.SPACE}TO UNSCRATC
    H{SHF.SPACE}OR {SHF.SPACE,RIGHT,SHF.SPAC
    E} {SHF.SPACE} {SHF.SPACE} {SHF.SPACE} {
    SHF.SPACE}*{SHF.SPACE}FOR WILD{SHF.SPACE
    }CARD SEARCHING."
760 POKE 1319,20: POKE 1320,20: POKE 1321,AS
    C(":"): POKE 1322,32: POKE 239,4: INPUT
    "{DOWN}NAME";N$
770 N$=LEFT$(N$,V): L=LEN(N$)
780 IF RIGHT$(N$,1)<>"*" THEN 800
790 L=L-1: N$=LEFT$(N$,L): W=1: GOTO 820
800 IF L=V THEN 820
810 FOR X=L+1 TO V: N$=N$+CHR$(160): NEXT :
    L=V
820 OPEN 1,U,15,"I"+D$: GOSUB 1130
830 OPEN 2,U,2,"#": GOSUB 1130
840 PRINT#1,"U1:";2;D;T;S: GOSUB 1130
850 PRINT#1,"B-P:";2;0: GET #2,A$,B$
860 TR=ASC(A$+Z$): SC=ASC(B$+Z$): H=2
870 PRINT#1,"B-P:";2;H: GET #2,T$
880 C=ASC(T$+Z$): IF C>0 THEN 920
890 GET #2,A$,B$: F$="": FOR X=1 TO V
900 GET #2,T$: F$=F$+T$: NEXT : IF F$="" THE
    N 940
910 IF L=0 OR N$=LEFT$(F$,L) THEN 980
920 H=H+Q: IF H<F THEN 870
930 IF TR>0 THEN T=TR: S=SC: GOTO 840
940 IF W THEN PRINT "{DOWN} END OF DIRECTORY
    ": GOTO 1100
950 PRINT "{DOWN,SHF.SPACE}FILE-NAME:{SHF.SP
    ACE} ";N$
960 PRINT "{SHF.SPACE}NOT{SHF.SPACE}FOUND IN
    {SHF.SPACE}DIRECTORY"
970 FOR X=1 TO 2000: NEXT : GOTO 1120
980 A=ASC(A$+Z$): B=ASC(B$+Z$)
990 PRINT "{DOWN,SHF.SPACE}FOUND FILE:{SHF.S
    PACE} ";F$
1000 PRINT "{SHF.SPACE}AT{SHF.SPACE}TRACK";A
     ;"{SHF.SPACE}SECTOR";B
1010 PRINT "{DOWN,SHF.SPACE}WANT{SHF.SPACE}T
     O{SHF.SPACE}REVIVE{SHF.SPACE}THIS FILE
     (Y/N) ?";
1020 INPUT X$: IF X$="Y" THEN 1040
1030 IF W THEN 920
1040 PRINT "{DOWN} 1=SEQ {RIGHT}2=PRG{SHF.SP
     ACE,RIGHT}3=USR{SHF.SPACE,RIGHT}4=REL"
1050 PRINT "{SHF.SPACE}ENTER{SHF.SPACE}FILE-
     TYPE (1-4) ?";
1060 INPUT P: IF P<1 OR P>4 THEN PRINT "{2UP
     }": GOTO 1030
1070 PRINT#1,"B-P:";2;H: PRINT#2,CHR$(P+128)
     ;
1080 PRINT#1,"U2:";2;D;T;S: GOSUB 1130: G=1
1090 PRINT "{DOWN} UN-SCRATCHED FILE:{SHF.SP
     ACE,RIGHT}";F$: IF W THEN 920
1100 PRINT "{DOWN} REVIVE MORE FILES (Y/N) ?
     ";
1110 INPUT X$: IF X$<>"Y" THEN 1150
1120 CLOSE 2: CLOSE 1: GOTO 650
1130 INPUT#1,E,M$,J,K: IF E=0 THEN RETURN
1140 PRINT "{DOWN} ERROR: ";E;M$;J;K: FOR WA
     I=1 TO 1000: NEXT WA: BOEMMEL SOFTWARE
1150 CLOSE 2: CLOSE 1: IF G=0 THEN 160
1160 PRINT "{DOWN} RE-BUILDING VALID BAM"
```

```
1170 PRINT " ON DISK-UNIT";U;" DRIVE";D
1180 OPEN 1,U,15,"V"+D$: CLOSE 1: GOTO 160
1190 PRINT "{2HOME,CLR}FORMAT DISK" CHR$(13)
     "-----------"
1200 PRINT "{DOWN}DO YOU WANT TO FORMAT A) V
     ERSION V1.0"
1210 PRINT TAB(22)"{DOWN}B) VERSION V2.0
1220 PRINT "{DOWN}SELECT A/B:": GET KEY A$
1230 IF A$="B" THEN GOTO 1330
1240 POKE 1319,20: POKE 1320,20: POKE 1321,A
     SC(":"): POKE 1322,32: POKE 239,4
1250 INPUT "{DOWN}INPUT HEADER-NAME";H$
1260 POKE 1319,20: POKE 1320,20: POKE 1321,A
     SC(":"): POKE 1322,32: POKE 239,4
1270 INPUT "{DOWN}INPUT ID";I$
1280 PRINT "{DOWN}PRESS ANY KEY TO START": G
     ET KEY A$
1290 OPEN 1,8,15,"N:"+H$+","+I$: CLOSE 1
1300 INPUT "{DOWN}FORMAT ANOTHER DISK";X$
1310 IF X$="Y" THEN GOTO 1190
1320 GOTO 160
1330 U=VAL(UN$): D=VAL(D$)
1340 A=1: V=16: Q$=CHR$(34): P$=CHR$(160)
1350 T=18: S=0: I$="I"+RIGHT$(STR$(D),1)
1360 OPEN 1,U,15,I$: GOSUB 1600
1370 GOSUB 1560: F$=H$: GET #2,X$,X$,A$,B$
1380 PRINT "{DOWN} CURRENT HEADER-NAME ";Q$;
     F$;Q$
1390 PRINT " DISKETTE ID IS:{2SPACE}";A$;B$
1400 PRINT "{DOWN} NEW NAME (MAX 16 CHARACTE
     RS) OR 'QUIT'"
1410 INPUT " ? QUIT";N$: L=LEN(N$): IF L>V T
     HEN 1380
1420 IF N$="QUIT" THEN GOTO 1620
1430 PRINT "{DOWN} OK TO WRITE NEW HEADER-NA
     ME (Y/N) ?";
1440 INPUT X$: IF X$<>"Y" THEN 1380
1450 IF L=V THEN 1470
1460 FOR X=L+A TO V: N$=N$+P$: NEXT
1470 PRINT#1,"B-P:";2;144: PRINT#2,N$;
1480 PRINT#1,"U2:";2;D;T;S: GOSUB 1600
1490 PRINT#1,I$: GOSUB 1600: CLOSE 2
1500 PRINT "{DOWN} OLD HEADER-NAME ";Q$;F$;Q
     $
1510 GOSUB 1560: CLOSE 2: CLOSE 1
1520 PRINT "{DOWN} NEW HEADER-NAME ";Q$;H$;Q
     $
1530 PRINT "{DOWN} CHANGE ANOTHER DISKETTE (
     Y/N) ?";
1540 INPUT X$: IF X$="Y" THEN 1340
1550 PRINT "{CLR}";: GOTO 160
1560 OPEN 2,U,2,"#": GOSUB 1600: H$=""
1570 PRINT#1,"U1:";2;D;T;S: GOSUB 1600
1580 PRINT#1,"B-P:";2;144: FOR X=A TO V
1590 GET #2,T$: H$=H$+T$: NEXT : RETURN
1600 INPUT#1,E,M$,J,K: IF E=0 THEN RETURN
1610 PRINT "{DOWN} ERROR: ";E;M$;J;K
1620 CLOSE 2: CLOSE 1: FOR X=1 TO 1000: NEXT
     X: BOEMMEL SOFTWARE
1630 GOTO 160
1640 PRINT "{2HOME,CLR}DIRECTORY" CHR$(13)"-
     ---------" CHR$(13);C$"T": D=VAL(D$)
1650 PRINT "{2DOWN,7RIGHT}INSERT DISK INTO D
     RIVE 0"
1660 GET KEY A$: SCNCLR : : PRINT "{2DOWN}":
     DIRECTORY
1670 PRINT : PRINT : PRINT "ANOTHER DISK? (Y
     /N)?";: INPUT O$
1680 IF O$="Y" THEN GOTO 1640
1690 GOTO 160
```

Listing. »Unscratch« für den C16 und die Diskettenstationen 1541/1551

Primzahlen automatisch erstellt

Das Berechnen von Primzahlen per Hand ist eine aufwendige Arbeit. Lassen Sie doch Ihren Computer diese Arbeit für Sie erledigen.

Unter Primzahlen versteht man alle Zahlen, die sich durch keine andere ganze Zahl als sich selbst teilen lassen. Möchte man eine Reihe von Primzahlen aufstellen, benötigt man per Hand geraume Zeit. Werden sogar noch große Reihen gewünscht, ist ohne Taschenrechner oder Computer nicht mehr viel zu machen. Und in umfangreichen Tabellenwerken nach den gewünschten Daten zu suchen, ist wohl auch nicht jedermanns Sache. Doch hier hilft das Programm »Primzahlen« (Listing).

Es nimmt Ihnen die mühevolle Arbeit ab, diese Zahlen zu berechnen oder nachzuschlagen. Nach dem Start mit RUN möchte das Programm von Ihnen die Startzahl wissen, ab der die Primzahlen berechnet werden sollen. Dabei gibt das Programm die Zahl »3« vor, da ganze Zahlen unter diesem Wert nicht in Frage kommen, da diese sowieso Primzahlen sind. Anschließend startet die Routine die Berechnung und gibt zeilenweise alle gefundenen Primzahlen auf dem Bildschirm in aufsteigender Reihenfolge aus.

(B. Mangelsdorff/dm)

```
10 REM PRIMZAHLENGENERATOR ==========
20 REM ==============================
30 REM C16/C116/+4                 ==
40 REM ==============================
50 REM B.MANGELSDORFF              ==
60 REM ==============================
70 SCNCLR
80 PRINT : PRINT : PRINT
90 PRINT "{3SPACE}PRIMZAHLENGENERATOR"
100 PRINT : PRINT : INPUT "{3SPACE}ANFANGSZA
    HL";Z
110 IF Z=0 THEN Z=1: ELSE Z=Z
120 IF Z>3 THEN GOTO 140
130 PRINT " 3"
140 A=Z: IF A/2=INT(A/2) THEN A=A+1:
150 A=A+2: B=1
160 B=B+2
170 C=A/B
180 IF C=INT(C) THEN GOTO 150
190 B2=(B↑2)
200 IF B2<=A THEN GOTO 160
210 PRINT INT( A )
220 GOTO 150
230 END
```

Listing. Primzahlenberechnung mit dem C16/C116 und Plus/4

STOP-RESTORE-Simulation mit Programmanalyse

Der C16 besitzt keine <RESTORE>-Taste, mit deren Hilfe Sie auch Maschinenprogramme unterbrechen könnten. Dieses kurze Programm simuliert die STOP-RESTORE-Funktion und gibt Ihnen zusätzlich noch Informationen über Basic-Variablen.

Die Computer C64 und C128 besitzen zusätzlich zur <STOP>-Taste noch die <RESTORE>-Taste. Drücken Sie beide Tasten gleichzeitig, dann wird ein sogenannter NMI (nicht maskierbarer Interrupt, wird immer ausgeführt) hardwaremäßig ausgelöst, mit dem auch Maschinenprogramme unterbrochen werden können, ohne daß ein Basic-Programm verlorengeht. Da die Prozessoren im C16 und Plus/4 nicht über eine entsprechende Hardware-Leitung verfügen, muß man sich anders behelfen.

Eine sehr geschickte Lösung für dieses Problem finden Sie in unserer 64'er-Ausgabe 2/86 unter »Fragen und Antworten zum C16«. Die Variante, die wir Ihnen hier vorstellen, hat einen anderen interessanten Aspekt. Wenn Sie Basic-Programme unterbrechen, erhalten Sie gleichzeitig einen Überblick, wieviel Speicherplatz durch das Programm oder die verschiedenen Variablen belegt wurde.

Eingabehinweise

Um dies zu erreichen, tippen Sie bitte das Listing 1 ab und speichern es. Mit RUN können Sie das Programm starten. Nach kurzer Zeit erscheint auf dem Bildschirm die Belegung der Funktionstasten. Folgende Funktionen sind nun aktiviert:

Nach dem Drücken der Tastenkombination <CTRL+ CLEAR> werden Basic- und Maschinenprogramme unterbrochen. Basic-Programme können Sie anschließend wieder mit RUN starten.

Nach der Programmunterbrechung sind die Bildschirmfarben neu gesetzt (Hintergrund und Rahmen schwarz, Schrift weiß). Alle TED-Register werden neu initialisiert. Abschließend erhalten Sie über einen integrierten DUMP-Befehl eine genaue Auskunft über die derzeitige Speicherbelegung.

Dabei werden vom Programm die folgenden Angaben gemacht:
- Anzahl der vom Programm belegten Bytes
- numerische Variable
- Feldvariable
- Text-(String-)variable
- Anzahl der freien Bytes
- Bildschirmfarben zurücksetzen
- TED-Register zurücksetzen

Interessant ist dies besonders für Programmierer, die mit dem Speicherplatz knausern müssen. Dies funktioniert auf dem Plus/4 ebenso wie beim C16 und C116 mit Speichererweiterung.

Eines müssen Sie jedoch beachten: Das Programm ändert den IRQ-Vektor. Beim gleichzeitigen Betrieb von Programmen, die ebenfalls den IRQ-Vektor benutzen, wird es Probleme geben. Ansonsten ist der STOP-RESTORE-Simulator eine nützliche Hilfe bei der Entwicklung von Programmen.

(Tadeusz Mucha/kn)

```
100 DATA EA,A2,00,BD,17,06,20,D2,58
110 DATA FF,E8,C9,00,D0,F5,4C,1E,DF
120 DATA 06,1B,43,1B,4C,13,13,00,F1
130 DATA A2,00,BD,2E,06,9D,00,FF,2F
140 DATA E8,E0,1A,D0,F5,4C,48,06,41
150 DATA C1,17,44,59,3D,59,1B,08,2E
160 DATA FF,7D,A2,A1,FF,FF,00,00,BD
170 DATA 7C,00,C4,D1,0F,80,DB,F5,70
180 DATA F7,80,20,4F,FF,93,0D,42,C7
190 DATA 41,53,49,43,3A,0D,0D,20,94
200 DATA 50,52,47,20,00,A5,2D,38,13
210 DATA E5,2B,AA,A5,2E,E5,2C,20,BE
220 DATA 5F,A4,20,4F,FF,0D,20,56,F4
230 DATA 41,52,20,00,A5,2F,38,E5,A4
240 DATA 2D,AA,A5,30,38,E5,2E,20,17
250 DATA 5F,A4,20,4F,FF,0D,20,41,DF
260 DATA 52,52,20,00,A5,31,38,E5,B7
270 DATA 2F,AA,A5,32,E5,30,20,5F,44
280 DATA A4,20,4F,FF,0D,20,53,54,E6
290 DATA 52,20,00,A5,37,38,E5,33,9E
300 DATA AA,A5,38,E5,34,20,5F,A4,C3
310 DATA 20,4F,FF,0D,20,46,52,45,78
320 DATA 20,00,A5,33,38,E5,31,AA,F0
330 DATA A5,34,E5,32,20,5F,A4,4C,5F
340 DATA 0D,80,A5,C6,C9,39,F0,03,ED
350 DATA 4C,0E,CE,AD,43,05,29,04,4A
360 DATA F0,F6,A9,71,8D,3B,05,A2,6F
370 DATA 00,A9,06,9D,00,01,E8,D0,05
380 DATA FA,A9,40,85,C6,4C,0E,CE,56
390 DATA 78,A9,C8,8D,14,03,A9,06,3C
400 DATA 8D,15,03,58,60,00,00,00,5D
410 TRAP 470
420 FOR I=1542 TO 1789 STEP 8: S=0
430 FOR J=0 TO 7: READ A$: A=DEC(A$): POKE I
    +J,A: S=S+A: NEXT : READ A$: IF(S AND 25
    5)<>DEC(A$) THEN 460
440 NEXT I: KEY 4,"SYS1774"+CHR$(13): SYS 17
    74: KEY 1,"SYS1543"+CHR$(13): KEY
450 PRINT "{DOWN}DUMP = F1": PRINT "IRQ SET
    = F4": NEW
460 PRINT "CHECKSUM ERROR IN LINE" PEEK(63)+
    256*PEEK(64): END
470 PRINT "INCORRECT CHARACTER "A$" IN LINE"
     PEEK(63)+256*PEEK(64)
```

Listing 1. Listing zur STOP-RESTORE-Simulation

Utilities für die Datasette

Für Anwender, die mit einer Datasette arbeiten, sind die beiden Tools »Tape-Format« und »Tapetest« eine große Hilfe.

Will man ein Programm vom C 64 auf den C 16 übertragen, so geht dies normalerweise nur über den Umweg mit einer Diskettenstation.

Besitzt man aber nur eine Floppy, fängt die umständliche Kabel-Umsteckerei an. Abhilfe schafft das Utility »Tape-Format« (Listing 1). Damit kann der C 64-Besitzer Programme so auf die Kassette speichern, daß ein C 16-Besitzer sie ohne Probleme laden kann. Die Wirkungsweise ist folgende:

Nachdem das gesamte ROM ins RAM kopiert wurde, ändert das Programm unter anderem vier Speicherstellen, die die Baudrate beim Schreiben angeben. Schon kann der C 64-Besitzer seine Programme im C 16-Format auf Kassette speichern. Leider ist es mit diesem Hilfsprogramm nicht möglich, vom C 64 aus Programme im C 16-Format zu laden.

Das Programm, das mit dem MSE auf dem C 64 einzugeben ist, läßt sich mit RUN starten. Anschließend führt der C 64 einen Reset aus.

Ein Blick in die Speicherstelle 1 verrät, daß das so veränderte Betriebssystem aktiv ist (PEEK(1)=53).

Ein Beispiel: wir speichern das Programm »TEST«, welches auf der Diskette steht, auf eine Kassette im C 16-Format:

```
LOAD"TEST",8
SAVE"TEST"
```

Schon ist das Programm im richtigen Format auf der Kassette. Wenn wir die Kassette nun entnehmen und in die Datasette eines C 16 einlegen, können wir das Programm mit LOAD in den C 16 laden.

Nach POKE 1,55 speichert der C 64 wieder normal.

Das nächste Programm »Tape-Test« (Listing 2) dient zum Abhören und zur optischen Darstellung des Inhalts einer Kassette.

Nachdem Sie das Programm mit dem MSE C16 eingegeben haben, springen Sie mit dem MONITOR-Befehl in den eingebauten TEDMON und verschieben den Bereich mit der Befehlsfolge »T 2001 205E 1001«. Das Programm, das jetzt im Speicherbereich von $1001 bis $105E steht, kann mit »S"TAPETEST C16",1,1001,105E« gespeichert werden.

Drückt man nach dem Start die PLAY-Taste an der Datasette oder dem Recorder, sind auf dem Bildschirm Streifen zu erkennen. Diese sind um so dicker, je weiter zwei Impulse auf dem Band voneinander entfernt liegen. Außerdem ist die Toninformation jetzt hörbar. Das Programm ist dazu gedacht, eine Kassette auf eventuellen Inhalt hin zu überprüfen, wenn gerade kein Kassettenrecorder zur Hand ist. Außerdem kann man mit etwas Übung Rückschlüsse auf das Aufzeichnungsformat ziehen.

(Andreas Jung/dm)

```
Name : tape-format          0801 08d9
-------------------------------------
0801 : 22 08 00 00 9e 20 32 30   3c
0809 : 38 34 20 3a 20 8f 20 22   ee
0811 : 54 41 50 45 20 46 4f 52   d9
0819 : 4d 41 54 20 43 31 36 22   fb
0821 : 00 00 00 78 a9 00 85 fb   d9
0829 : a9 a0 85 fc a0 00 b1 fb   ec
0831 : 91 fb c8 d0 f9 e6 fc a5   22
0839 : fc c9 c0 d0 f1 a9 e0 85   5f
0841 : fc b1 fb 91 fb c8 d0 f9   84
0849 : e6 fc a5 fc c9 00 d0 f1   7a
0851 : a9 e5 8d d6 fd a9 0b 8d   9f
0859 : 35 e5 a9 00 8d d9 ec 8d   62
0861 : da ec a9 be 85 fb a9 08   e2
0869 : 85 fc a9 67 85 fd a9 fd   ae
0871 : 85 fe a0 00 b1 fb 91 fd   db
0879 : c8 c0 0b d0 f7 a9 ea 91   1a
0881 : fd c8 c0 25 d0 f9 a0 00   16
0889 : b9 c9 08 99 72 fd c8 c0   18
0891 : 10 d0 f5 a9 a8 8d 6b fc   5a
0899 : a9 00 8d d2 fb a9 03 8d   34
08a1 : d4 fb a9 72 8d f1 fb a9   d7
08a9 : fd 8d f2 fb a9 7b 8d e8   27
08b1 : fb a9 fd 8d e9 fb a9 35   41
08b9 : 85 01 4c e2 fc a2 00 86   20
08c1 : c1 a0 a0 84 c2 4c 8c fd   48
08c9 : a5 bd 4a a9 90 a2 00 90   54
08d1 : 04 a9 7a a2 01 4c b1 fb   ce
```

Listing 1. Mit diesem Programm lassen sich Dateien vom C 64 auf eine Kassette im C16-Format speichern




```
Name : tapetest             2001 205e
-------------------------------------
2001 : 19 10 00 00 9e 20 34 31   41
2009 : 32 33 20 3a 20 8f 20 54   cc
2011 : 41 50 45 54 45 53 54 00   96
2019 : 00 00 78 a9 f7 25 01 85   24
2021 : 01 a9 fe 8d 0e ff a9 03   f6
2029 : 0d 12 ff 8d 12 ff a9 18   e9
2031 : 8d 11 ff a9 ef 2d 06 ff   fc
2039 : 8d 06 ff a9 70 8d 19 ff   d6
2041 : a9 10 24 01 d0 fc 24 01   a3
2049 : f0 fc a9 01 4d 19 ff 8d   fb
2051 : 19 ff a9 10 4d 11 ff 8d   4f
2059 : 11 ff 4c 41 10 60 a9 b5   bb
```

Listing 2. Programm zum optischen Darstellen eines Kassetteninhalts (bitte mit dem MSE C16 eingeben)

Schneller laden mit der Datasette

Die Ladezeiten unter Verwendung einer Datasette lassen sich verkürzen. »Turbotape C16« erhöht die Ladegeschwindigkeit Ihrer Datasette.

Bei »Turbotape C16« handelt es sich um eine Anpassung des Schnelladeprogramms »Turbotape 64« an den C16. Damit ist es möglich, Programme schneller von der Datasette zu laden. Dabei wird die Übertragungsgeschwindigkeit um etwa das Zehnfache gesteigert. Das Programm belegt den RAM-Speicher von $3DAA bis $4000. Deshalb ist es nötig, Turbotape auszuschalten, wenn mit hochauflösender Grafik gearbeitet wird, beziehungsweise wenn ein Programm diesen Speicherplatz anderweitig benutzt.

Eingabehinweise

Geben Sie zuerst das Listing mit dem MSE C16 ein. Anschließend springen Sie in den eingebauten Monitor und geben »T 2001 2235 1001« ein. Der Bereich von $1001 bis $12B5 kann nun gespeichert werden.

Nach dem Laden erfolgt der Start mit RUN. Das Programm verschiebt sich automatisch an die richtige Stelle im Speicher, setzt RAMTOP entsprechend herab und führt ein NEW aus. Dadurch wird erreicht, daß das Schnellade-Programm nicht weiter im verfügbaren Speicherraum steht und möglicherweise von anderen Basic-Programmen überschrieben wird. Das NEW dient abschließend dazu, die Programmzeiger entsprechend einzurichten.

Turbotape läßt sich mit

```
POKE 776,214
POKE 777,139
```

abschalten. Diese POKEs setzen den Vektor IGONE zurück, so daß beim Überschreiben von Turbotape kein Absturz erfolgt.

Die Bedienung von Turbotape

1. Speichern eines Programms
:←S"NAME" oder einfach :←S
2. Laden eines Programms
:←L"NAME" oder einfach :←L
Wenn die Meldung »FOUND NAME« erscheint, ist die Commodore-Taste zu drücken. Dadurch teilen Sie dem Computer mit, daß das betreffende Programm geladen werden soll (wie die SPACE-Taste im normalen Betriebssystem).
3. Verify
:←V"NAME" oder einfach :←V

Das Format von Turbotape C16 ist identisch mit dem Format von Turbotape 64. Es ist also nun möglich, mit dem C16 ein Programm im Turbotape-Format einzulesen, das mit dem C64 gespeichert wurde und umgekehrt.

Der Doppelpunkt vor den Turbotape-Befehlen ist im Direktmodus nötig.

(Andreas Jung/dm)

```
Name : turbotape 16       2001 22b5
-----------------------------------
2001 : 21 10 00 00 9e 20 34 31  49
2009 : 33 31 20 3a 20 a2 20 3a  30
2011 : 20 8f 20 54 55 52 42 4f  1b
2019 : 54 41 50 45 20 31 36 00  2f
2021 : 00 00 78 a9 5f 85 d8 a9  4d
2029 : 10 85 d9 a9 aa 85 da a9  3d
2031 : 3d 85 db a0 00 b1 d8 91  50
2039 : da e6 d8 d0 02 e6 d9 e6  63
2041 : da d0 02 e6 db a5 da c9  cb
2049 : 00 d0 ea a5 db c9 40 d0  cf
2051 : e4 a9 aa 85 37 a9 3d 85  26
2059 : 38 20 aa 3d 58 60 a9 b5  8e
2061 : 8d 08 03 a9 3d 8d 09 03  53
2069 : 60 20 73 04 f0 04 c9 5f  4c
2071 : f0 03 4c d9 8b 20 73 04  c1
2079 : c9 53 f0 0b c9 4c f0 10  6c
2081 : c9 56 f0 15 4c a1 94 20  b8
2089 : 73 04 20 ee 3d 4c dc 8b  a5
2091 : 20 73 04 20 d8 3e 4c dc  da
2099 : 8b 20 73 04 20 db 3e 4c  04
20a1 : dc 8b a2 05 86 a0 20 6b  51
20a9 : a8 a2 04 b5 2a 95 9a ca  a9
20b1 : d0 f9 20 19 e3 20 28 f2  6f
20b9 : 20 77 3e 20 8c 3e a5 ad  d5
20c1 : 18 69 01 ca 20 ac 3e a2  cd
20c9 : 17 b9 9b 00 20 ac 3e a2  49
20d1 : 15 c8 c0 05 ea d0 f2 a0  5d
20d9 : 00 a2 13 b1 af c4 ab 90  16
20e1 : 03 a9 20 ca 20 ac 3e a2  c0
20e9 : 14 c8 c0 bb d0 ed a9 02  30
20f1 : 85 a0 20 8c 3e 98 20 ac  e2
20f9 : 3e 84 a2 a2 16 ea b1 9b  2d
2101 : 20 ac 3e a2 12 e6 9b d0  c4
2109 : 04 e6 9c ca ca a5 9b c5  d4
2111 : 9d a5 9c e5 9e 90 e7 ea  48
2119 : a5 a2 20 ac 3e a2 16 88  0f
2121 : d0 f6 a0 80 8c fc 07 18  a1
2129 : 4c 66 e5 a0 00 8c fc 07  9c
2131 : ad 06 ff 29 ef 8d 06 ff  8a
2139 : ca d0 fd 88 d0 fa 78 60  83
2141 : a0 00 a9 02 20 ac 3e a2  32
2149 : 16 88 c0 09 d0 f4 a2 14  5c
2151 : c6 a0 d0 ee 98 20 ac 3e  33
2159 : a2 16 88 d0 f7 ca ca 60  04
2161 : 85 a1 45 a2 85 a2 a9 08  81
2169 : 85 9f 06 a1 20 c7 3e a2  f2
2171 : 20 20 c7 3e a2 1d c6 9f  c8
2179 : d0 f0 60 ca d0 fd 90 05  7c
2181 : a2 15 ca d0 fd a5 01 49  1e
2189 : 02 85 01 60 a2 00 2c a2  ba
2191 : 01 a4 2b a5 2c 86 0a 86  90
2199 : 93 84 b4 85 b5 20 6b a8  a7
21a1 : 20 f5 3e 20 0a a8 4c 03  6d
21a9 : 87 20 57 3f a5 a0 c9 02  89
21b1 : f0 08 c9 01 d0 f3 a5 ad  d6
21b9 : f0 0a ad 32 03 85 b4 ad  eb
21c1 : 33 03 85 b5 20 c3 e3 20  7e
21c9 : e8 e9 20 c0 8c a4 ab f0  44
21d1 : 0b 88 b1 af d9 37 03 d0  88
21d9 : d0 98 d0 f5 84 90 20 89  48
21e1 : f1 ad 34 03 38 ed 32 03  d8
21e9 : 08 18 65 b4 85 9d ad 35  54
21f1 : 03 65 b5 28 ed 33 03 85  a9
21f9 : 9e 20 6d 3f a5 a1 45 a2  ac
2201 : 05 90 f0 04 a9 ff 85 90  dd
2209 : 4c eb f0 20 a4 3f c9 00  f6
2211 : f0 f9 85 a0 20 d0 3f 99  2c
2219 : 32 03 c8 c0 c0 d0 f5 f0  63
2221 : 30 20 a4 3f 20 d0 3f c4  81
2229 : 93 d0 02 91 b4 d1 b4 f0  66
2231 : 04 a2 01 86 90 45 a2 85  60
2239 : a2 e6 b4 d0 02 e6 b5 a5  0f
2241 : b4 c5 9d a5 b5 e5 9e 90  1a
2249 : db 20 d0 3f 20 77 3e a0  48
2251 : 80 8c fc 07 18 4c 66 e5  81
2259 : 20 1b e3 20 64 e3 20 8d  05
2261 : e3 a0 00 84 a2 20 e0 3f  52
2269 : 26 a1 a5 a1 c9 02 d0 f5  d9
2271 : a0 09 20 d0 3f c9 02 f0  e4
2279 : f9 c4 a1 d0 e8 20 d0 3f  a8
2281 : 88 d0 f6 60 a9 08 85 9f  6b
2289 : 20 e0 3f 26 a1 c6 9f d0  1e
2291 : f7 a5 a1 60 a9 10 24 01  7d
2299 : f0 fc 24 01 d0 fc ad 02  e0
22a1 : ff a2 6c 8e 02 ff a2 01  8b
22a9 : 8e 03 ff a2 10 8e 09 ff  a7
22b1 : 49 ff 0a 60 3d 20 d2 ff  a9
```

Listing. Turbotape für den C16.
Bitte verwenden Sie zur Eingabe den MSE (Seite 159)

Morsen – aufs Gehör kommt es an!

Um Morsetexte entschlüsseln zu können, muß man ein Gespür dafür entwickeln, welche Kombinationen welche Zeichen bedeuten. Dieses Programm hilft Ihnen dabei.

Der »Morsetrainer« (Listing) ist ein kleines, in Basic geschriebenes Programm. Der Start erfolgt mit RUN. Anschließend möchte das Programm einige Werte von Ihnen wissen.

Gute Ergebnisse liefern folgende Werte:
Lautstärke = 8
Tonhöhe = 2000
Punktdauer = 3

Gibt man nun einen Text ein und drückt <RETURN>, ist dieser Text im Morsecode zu hören. Soll der Code noch einmal gespielt werden, ist nur <RETURN> zu drücken.

Falls der gleiche Text mit anderer Geschwindigkeit oder Tonhöhe abgespielt werden soll, gibt man <π> + <RETURN> ein. Daraufhin fragt das Programm die neuen Parameter ab. Diese können nach Belieben geändert werden. Wenn man anschließend statt eines neuen Textes nur <RETURN> eingibt, wird der alte Text mit veränderten Parametern »gemorst«.

(Andreas Jung/dm)

```
10 DATA .-.-.-,.-..-.,.-.-,---.,..--,----,.-
   ---.,-.--.
20 DATA -.--.-,-..-,.-.-.,--..--,-....-,.-.-
   .-,-..-.
30 DATA -----,.----,..---,...--,....-,.....,
   -....,--...,---..,----.
40 DATA ---...,-.-.-.,-.--.,-...-,-.--.-,..-
   -..,.-...
50 DATA .-,-...,-.-.,-..,.,..-.,--.,....,..,
   .---,-.-,.-..,--,-.
60 DATA ---,.--.,--.-,.-.,...,-,..-,...-,.--
   ,-..-,-.--,--..
70 DATA -.--.,..-..,-.--.-,...-.-,........
80 DIM MC$(62)
90 FOR I=0 TO 62 : READ MC$(I) : NEXT I
100 REM INITIALISIERUNG
110 INPUT "LAUTSTAERKE ";LS
120 INPUT "TONHOEHE{4SPACE}";FQ
130 INPUT "PUNKTDAUER{2SPACE}";PD
140 FO=1022
150 VOL LS
160 REM TEXTEINGABE
170 TX$=TP$ : INPUT TX$
180 IF TX$="π" THEN 100
190 FOR I=1 TO LEN(TX$)
200 CO=ASC(MID$(TX$,I,1)) AND 127
210 IF CO<33 OR CO>=96 THEN SOUND 1,FO,4*PD
    : GOTO 280
220 MC$=MC$(CO-33)
230 FOR J=1 TO LEN(MC$)
240 IF MID$(MC$,J,1)="." THEN SOUND 1,FQ,PD
    : ELSE SOUND 1,FQ,3*PD
250 SOUND 1,FO,PD
260 NEXT J
270 SOUND 1,FO,2*PD
280 NEXT I
290 TP$=TX$
300 GOTO 160
```

Listing. Morsen lernen mit dem C16

Schutz vor fremden Augen

Haben Sie eine besondere Routine geschrieben, die nicht jedermann sehen sollte oder ist in Ihrem Programm ein Paßwort versteckt? Dann schützen Sie doch Ihr Programm vor fremden Augen.

Ein Listschutz für Basic-Programme ist eine feine Sache: Man kann sein Programm vor den Blicken anderer schützen. Dies ist von Vorteil, wenn etwa eine besondere Routine enthalten ist, die man nicht gerne anderen zur Verfügung stellen will.

Um ein Programm unkenntlich, aber trotzdem lauffähig zu machen, benötigen Sie den »Listschutz-Maker« (Listing). Nach dem Eingeben und Speichern des Programms starten Sie es mit RUN.

Speichern Sie den Listschutz mit
S"LISTSCHUTZ",08,1001,1050

Geben Sie nun POKE 43,80 ein und laden das zu schützende Basic-Programm. Wenn nun POKE 43,1 eingegeben wird, ist das Programm geschützt und kann gespeichert werden (DSAVE...).

Bei den geschützten Programmen muß die erste Zeile immer
POKE 786,69:POKE 768,246:POKE 769,255
lauten. Dadurch wird die <STOP>-Taste ausgeschaltet und bei Auftreten eines Fehlers ein Reset ausgelöst. Auch wenn man mit <STOP/RESET> aussteigt und dann den Monitor mit <X> verlassen will, erfolgt ein Reset. (Oliver Dangel/dm)

```
10 COLOR 0,1: COLOR 4,7,3
20 DATA 0, 11, 16, 10, 0,158, 52, 49, 49, 50
   , 0, 0, 0, 0, 0, 0,120
30 DATA 169, 14,141, 20, 3,169,206,141, 21,
   3, 88,169, 80,133, 43,169, 16
40 DATA 133, 44, 32,136,216,169, 4,133,239,1
   69, 5,141, 39, 5,169, 82,141
50 DATA 40, 5,169,213,141, 41, 5,169, 13,141
   , 42, 5,169,246,141, 6, 3
60 DATA 169,255,141, 7, 3,169,113,141, 59, 5
   , 96, 0
70 FOR L=4096 TO 4175: READ T: POKE L,T: S=S
   +T: NEXT
80 IF S<>6664 THEN PRINT "FEHLER IN DATAS !!
   !"
90 PRINT "{CLR,DOWN,YELLOW} >>> LISTSCHUTZ <
   <<
```

Listing. Listschutz für Basic-Programme

Spiele-Sounds für den C16 und Plus/4

Wenn Sie schon länger nach passenden Musikeffekten zum Einbau in Ihre Programme gesucht haben, werden Sie hier fündig.

Was wäre ein gutes Spiel ohne die passenden Sound-Effekte? Sei es nun das berstende Geräusch, wenn ein feindliches Raumschiff Ihnen soeben den letzten Gnadenstoß versetzt hat, oder eine Siegeshymne, die anzeigt, daß Sie den hundertsiebenundachtzigsten Level eines schweren Spieles erfolgreich gelöst haben. Kurzum: Die Programmierung von Sound-Effekten sollte jeder angehende Spieleautor beherrschen.

Wer jedoch im Kapitel »Sound« des mitgelieferten Commodore-Handbuchs nachschlägt, wird schwer enttäuscht: Der C16 beziehungsweise der Plus/4 haben lediglich zwei Tonkanäle, können also maximal nur zwei Töne gleichzeitig erklingen lassen. Außerdem kann der Ton nur in der Tonhöhe, der Tonlänge und der Lautstärke verändert werden. Die Klangfarbe, die den besonderen Charakter eines Sounds ausmacht, ist fest vorgegeben.

Um besonders gelungene Effekte zu erzeugen, muß man sich also einige Tricks einfallen lassen. Der wohl interessanteste Effekt besteht darin, zwei Töne mit minimal unterschiedlicher Tonhöhe gleichzeitig ablaufen zu lassen. Das Ergebnis ist ein vom Klang her sehr »volumiger« Ton, der auch »Schwebung« genannt wird.

Auch das Experimentieren mit unterschiedlichen Lautstärkewerten oder das stufenlose »Auf- und Abheulen« eines Tones kann das Ohr erfreuen. Wenn Sie mehr über die Programmierung von Sound-Effekten und Musik auf dem C16 und Plus/4 lernen möchten, lesen Sie bitte im Artikel »Wie macht man Musik?« auf Seite 49 in diesem Sonderheft nach. Dort erfahren Sie einiges Wissenswertes im Umgang mit dem Soundchip und auch ein paar nützliche Programmiertips.

Fertige Sounds zum Abtippen

Kommen wir nun zu unserem Listing: Es enthält bereits zehn gelungene Geräuscheffekte, die Sie über die Tasten »0« bis »9« abrufen können. Diese Sounds sind vor allem dazu gedacht, Ihnen einige Anregungen zum Experimentieren mit eigenen Effekten zu geben.

Natürlich können Sie die Effekte auch direkt übernehmen und in eigene Basic-Programme einbauen. Dazu müssen Sie wissen, wo die Effekte in unserem Listing zu finden sind. Die einzelnen Routinen beginnen bei den Zeilen 160, 200, 240, 280, 320, 370, 430, 470 und 570. Sie enden jeweils mit einer Zeile, die nur aus einem »GOTO 90« besteht.

(B. Mangelsdorff/dm)

```
10 REM ================================
20 REM = SOUNDGENERATOR              ==
30 REM = FUER C16/116/+4             ==
40 REM ================================
50 REM = B.MANGELSDORFF              ==
60 REM ================================
70 SCNCLR : PRINT : PRINT : PRINT "{3SPACE}S
   PIELEN SIE MIT DEN TASTEN 0-9"
80 VOL 8
90 GET KEY A$
100 B=VAL(A$)
110 ON B GOTO 160,200,240,280,320,370,430,47
   0,570
120 FOR I=1 TO 930 STEP 10
130 SOUND 1,50+I,1
140 NEXT I
150 GOTO 90
160 FOR I=230 TO 1 STEP -20
170 SOUND 1,750+I,1
180 NEXT I
190 GOTO 90
200 FOR I=200 TO 0 STEP -10
210 SOUND 3,820+I,1
220 NEXT I
230 GOTO 90
240 FOR I=1 TO 340 STEP 20
250 SOUND 3,650+I,1
260 NEXT I
270 GOTO 90
280 FOR I=1 TO 240 STEP 40
290 SOUND 1,750+I,2
300 NEXT I
310 GOTO 90
320 FOR I=430 TO 1 STEP -20
330 SOUND 1,550+I,2
340 SOUND 1,540+I,3
350 NEXT I
360 GOTO 90
370 SOUND 3,1015,5
380 FOR I=340 TO 1 STEP -20
390 SOUND 3,650+I,1
400 NEXT I
410 SOUND 3,20,5
420 GOTO 90
430 FOR I=0 TO 360 STEP 20
440 SOUND 3,650+I,INT(I*I/30000)
450 NEXT I
460 GOTO 90
470 SOUND 3,0,3
480 FOR X=8 TO 1 STEP -1
490 VOL X
500 FOR S=3 TO 5
510 D=S*9+100
520 SOUND 1,D,3
530 SOUND 2,D+1,3
540 NEXT S,X
550 VOL 0: FOR I=1 TO 50: NEXT I
560 GOTO 80
570 SOUND 1,800,10
580 SOUND 2,801,10
590 SOUND 1,900,10
600 SOUND 2,901,10
610 SOUND 1,800,10
620 SOUND 2,801,10
630 GOTO 90
```

Listing. Sound-Effekte für den C16/C116 und Plus/4

Eingabehilfe MSE – So tippt man Programme ab

Wenn Sie ein Maschinenprogramm fehlerfrei abtippen möchten, ist unser MSE für den C116, C16 und Plus/4 eine unentbehrliche Eingabehilfe.

Nobody is perfect. Jeder Computer-Fan, egal ob blutiger Anfänger oder ausgefuchster Profi, macht beim Abtippen insbesondere von langen Programmen Fehler. Diese dann später zu finden, kann ein langwieriges Unterfangen werden. Damit Sie beim Abtippen aus diesem Sonderheft nicht Stunden mit Fehlersuche verbringen müssen, haben wir für Sie unseren MSE entwickelt. Er erleichtert das Eingeben von Maschinenprogrammen beträchtlich.

Eingabehinweise

Als erstes müssen Sie Listing 1, den sogenannten MSE-Lader eingeben. Dieser erzeugt dann auf Diskette oder Kassette den eigentlichen MSE.

Vorgehensweise:

1. Computer aus- und wieder einschalten, damit er sich in einem definierten Ausgangszustand befindet.
2. Eingabe: »POKE 43,177:POKE 44,22:POKE 5748,0:NEW« und <RETURN>-Taste drücken.
3. Geben Sie das Listing 1, den MSE-Lader, vollständig ein. Wenn Sie es nicht auf einmal schaffen, müssen Sie vor jedem neuen Laden des MSE-Laders die POKEs aus Punkt 2 eingeben! Achten Sie besonders in den Zeilen 50 bis 58 auf eventuelle Tippfehler.
4. Wenn Sie eine Datasette besitzen, müssen Sie in Zeile 75 anstatt »...,8,...« die Zahl »...,1,...« einsetzen.
5. Starten Sie den MSE-Lader mit RUN. Sie sehen nun auf dem Bildschirm die DATA-Zeile, die gerade bearbeitet wird. Wenn der MSE-Lader einen Tippfehler feststellt, bricht er mit der Meldung »FEHLER!!!« ab. Überprüfen Sie dann die angezeigte DATA-Zeile noch einmal sorgfältig.
6. Wenn keine Tippfehler mehr vorliegen, speichert der MSE-Lader das fertige Programm unter dem Namen »MSE C16« automatisch auf Diskette oder Kassette und startet den MSE gleich.

So arbeitet man mit dem MSE

Wenn Sie die vorhergehenden Schritte genau befolgt haben, müßten Sie nun auf Ihrer Diskette oder Kassette das Programm »MSE C16« vorliegen haben. Dieses laden Sie nun mit »LOAD"MSE C16",8,1« und starten es mit »SYS4106«.

Der MSE meldet sich nun mit seinem Einschaltbild. Als erstes müssen Sie den Namen des Programms eingeben, das Sie abtippen möchten. Dieser Name steht in der Kopfzeile jedes MSE-Listings (als MSE-Listing wird ein Programm bezeichnet, das Sie mit Hilfe des MSE eintippen können). In Bild 1 sehen Sie alle Informationen, die Sie einem MSE-Listing entnehmen können.

Dann geben Sie die Startadresse und die Endadresse ein (siehe Bild 1). Der MSE meldet sich nun mit dem Eingabemodus und der ersten Adresse, ab der Sie das Programm eingeben werden. In unserem Beispiel aus Bild 1 wäre dies die Adresse A000. Sie können nun sofort mit dem Abtippen beginnen. Geben Sie nacheinander die Ziffern 8, 0, 7, 6, 3, ... ein. Die Zwischenräume werden vom MSE automatisch erzeugt. Wenn Sie alle neun zweistelligen Hexadezimalzahlen fehlerfrei abgetippt haben, ertönt ein kurzer Ton und die Adresse der nächsten Zeile erscheint auf dem Bildschirm. Wenn Sie einen Tippfehler gemacht haben, ertönt ein durchdringender Warnton und die Zeile wird nicht angenommen. Überprüfen Sie nun, an welcher Stelle Sie den Fehler gemacht haben. Mit der <DEL>-Taste fahren Sie nun auf das fehlerhafte Byte zurück und korrigieren es. Der Warnton erklingt so lange, bis die Zeile korrekt angenommen wurde. Auf diese Weise tippen Sie nun das jeweilige MSE-Listing komplett ab.

Wenn Sie die letzte Zeile erreicht haben, speichert der MSE Ihr Programm automatisch auf Diskette oder Kassette. Drücken Sie dazu entweder <D> für Diskette oder <T> für Kassette (Tape), wenn die entsprechende Frage in der obersten Bildschirmzeile erscheint.

Die einzelnen MSE-Kommandos

1. <CTRL+S> (SAVE)

Vor allem bei längeren Listings werden Sie wohl kaum »in einem Rutsch« mit dem Abtippen durchkommen. Wenn Sie nicht mehr weitertippen möchten, drücken Sie die <Control>-Taste und dann gleichzeitig <S> (kurz mit <CTRL+S> bezeichnet) für den SAVE-Befehl. Entscheiden Sie sich nun, ob auf Diskette oder Kassette gespeichert werden soll. Markieren Sie sich unbedingt im Heft, wie weit Sie beim Abtippen gekommen sind!

Wenn Sie nun später weiter eingeben möchten, geben Sie im Anfangsbild des MSE wieder den Programmnamen ein, und auf die Frage nach der Startadresse ein »L« für »LOAD«. Ihr begonnenes Programm wird daraufhin geladen.

2. <CTRL+N> (New address)

Angenommen, Sie möchten nun ein Programm zu Ende abtippen und haben es bereits geladen. Als aktuelle Adresse meldet der MSE die erste im Programm vorkommende. Wenn Sie jetzt <CTRL+N> drücken, können Sie eine neue Adresse angeben, ab der Sie weitertippen möchten.

3. <CTRL+M> (Memory dump)

Mit dieser Funktion können Sie sich ein Programm ansehen. Geben Sie die Adresse ein, ab der Sie listen möchten. Durch Drücken der Leertaste können Sie weiterlisten lassen und mit <RUN/STOP> wird das Listen beendet. Wenn die letzte Programmzeile erreicht wurde, meldet der MSE »*** Ende ***«. Mit <RETURN> kommen Sie wieder in den Eingabemodus zurück.

4. <CTRL+L> (LOAD)

Hier können Sie das gerade zu bearbeitende Programm noch einmal laden. Diese Funktion werden Sie jedoch äußerst selten benötigen.

5. <CTRL+P> (PRINT)

Damit können Sie das jeweilige Programm ausdrucken lassen. Es wird ein Ausdruck wie in Bild 1 erzeugt. Dies sollten

Sie zum Beispiel tun, wenn Sie ein Maschinenprogramm geschrieben haben und uns dies zum Veröffentlichen schicken möchten.

Technische Informationen

Den MSE können Sie am besten mit dem im C 16 und Plus/4 eingebauten Maschinensprachemonitor TEDMON vergleichen. Deshalb sollten Sie sich auch die entsprechenden Seiten in der Bedienungsanleitung zu Ihrem Computer durchlesen, um das Grundprinzip des MSE genau verstehen zu können.

Jede MSE-Zeile besteht aus acht Programm-Bytes und einer Prüfsumme, die durch einen mathematischen Algorithmus aus diesen Bytes errechnet wird. Anhand dieser Prüfsumme erkennt der MSE, ob Sie einen Tippfehler gemacht haben. Am Anfang, wenn Sie Programmname, Start- und Endadresse eingegeben haben, wird als erstes der benötigte Speicherbereich mit $AA-Bytes aufgefüllt. Dies erleichtert Ihnen das Auffinden der Adresse, an der Sie mit dem Abtippen aufgehört haben.

Ein Nachteil des MSE soll an dieser Stelle nicht verschwiegen werden: Er stellt zwar eine sehr sichere, aber nicht hundertprozentige Eingabehilfe dar. Das bedeutet, daß sich in ganz seltenen Fällen zwei Tippfehler in einer MSE-Zeile gegenseitig aufheben können. Die Zeile wird also vom MSE angenommen, obwohl sich ein Fehler in ihr befindet. Das Programm ist dann natürlich nicht mehr funktionsfähig. Wenn also ein Programm gar nicht funktionieren sollte, überprüfen Sie mit Hilfe der <CTRL+M>-Funktion das gesamte Listing auf Eingabefehler. Dies passiert aber wirklich nur in ganz extrem seltenen Fällen. (Otto Schmälzle/tr)

Basic-Listings

Wenn Sie ein Basic-Programm abtippen möchten, sollten Sie dabei auch einige Dinge beachten:

1. Steuerzeichen

Unsere Listings enthalten alle Steuerzeichen im Klartext. Diese Texte sind innerhalb von geschweiften Klammern enthalten, die Sie auf der Tastatur Ihres Computers vergeblich suchen werden. Wenn Sie zum Beispiel »{CLR}« lesen, müssen Sie beim Abtippen an dieser Stelle die <CLEAR>-Taste (die »Bildschirm-löschen-Taste« ganz rechts oben auf der Tastatur) drücken. Auf dem Bildschirm erscheint dann ein helles (inverses) Herz auf dunklem Hintergrund. Wenn dieses Zeichen oder irgendein anderes Steuerzeichen (alle Cursor-Steuertasten, alle Farbtasten und alle Grafikzeichen) auf einem Drucker ausgegeben werden, sind sie nur sehr schwer zu unterscheiden. Sie müßten dann einige Male herumprobieren, bis Sie die richtige Taste erwischt hätten.

Diese Steuertasten können natürlich auch kombiniert werden: Wenn Sie zum Beispiel lesen »{CLR,2DOWN,5RIGHT, BLUE}«, dann müssen Sie an dieser Stelle im Listing zuerst die <CLEAR>-Taste, zweimal »Cursor nach unten«, fünfmal »Cursor nach rechts« und dann die Farbtaste »Blau« (<Control>-Taste zusammen mit der Zahl 7) betätigen.

Keine Sorge, wenn Sie sich erst mal daran gewöhnt haben, werden Sie diese Erleichterung zu schätzen wissen. Ein Beispiel sehen Sie in Zeile 75 aus Listing 1, mit dem MSE für den C 16.

2. Grafikzeichen

Viele Programm (vor allem Spiele) arbeiten intensiv mit den Grafikzeichen des C 16 und Plus/4. Diese Zeichen erreichen Sie durch Drücken eines beliebigen Buchstabens zusammen mit der <SHIFT>- oder der <COMMODORE>-Taste. Auch diese Zeichen sind gedruckt nur schwer zu unterscheiden. Also haben wir uns wieder etwas einfallen lassen:

Wenn ein solches Zeichen in einem Listing vorkommt, so wird es durch die über- oder unterstrichene tatsächliche Aufschrift der jeweiligen Taste ersetzt. Ein Beispiel: Ein überstrichenes »A« bedeutet, daß Sie an dieser Stelle im Listing die <Commodore>-Taste zusammen mit dem Buchstaben »A« drücken müssen. Auf Ihrem Bildschirm erscheint ein 90-Grad-Winkel von unten nach rechts, eben ein Grafikzeichen. Wenn ein unterstrichenes Zeichen vorkommt, müssen Sie dieses zusammen mit der <SHIFT>-Taste eingeben.

Wenn Sie noch weitere Fragen zum MSE oder zu unseren Basic-Listings haben, schreiben Sie uns, oder rufen Sie unsere Hotline (Telefon 089/4613-640) an. Wir helfen gerne. (tr)

```
                Programm-              Start-   End-
                  name                 adresse  adresse
Name :  programm1                      a000 b2a5
----------------------------------------------------
a000 :  80 76 38 93 16 82 38 aa   e8
a008 :  3b 20 80 35 04 f3 34 81   ce
a010 :  35 04 f3 34 80 80 00 00   d7
b290 :  f0 d1 ce d1 02 f0 03 4c   a3
b298 :  0e b2 ad d8 02 30 f6 20   43
b2a0 :  71 81 c9 2c d0 b2 ad dd   df
Speicher-   je acht Programmbytes      Prüf-
adresse          pro Zeile             summen

              Dies müssen Sie eintippen
```

Bild 1. So lesen Sie ein MSE-Listing

```
10 GOTO40
15 ------------------------------------
20 >>>>>>>> MSE C16 <<<<<<<<<<<<<<<<<
30 ------------------------------------
40 IFPEEK(43)=117ANDPEEK(44)=22THEN49
42 PRINT"{3RIGHT}TASTE DRUECKEN , UND BITTE N
OCH"
44 PRINT"{3DOWN,3RIGHT }EINMAL LADEN !"
45 GETKEYB$:POKE43,117:POKE44,22:POKE5748,0:N
EW
49 S=0:PRINT"{CLR}"
50 FORA=4106TO5755:READA$
52 POKEA,DEC(A$):S=S+DEC(A$)
54 Z=Z+1:IFZ<10THENNEXT:Z=-1
56 CHAR1,10,10,"Z{2SPACE}":PRINT100+B;
58 READ P:B=B+10:IFP=STHEN64
60 PRINT"{FLASHON }FEHLER !!!{FLASHOFF}":END
64 S=0:Z=0:NEXT
70 POKE1319,19
71 POKE1320,13:POKE1321,13:POKE1322,13:POKE13
23,13:POKE1324,13:POKE239,6
75 PRINT"{CLR}MONITOR{7DOWN}S"CHR$(34)"MSE C1
6"CHR$(34)",8,100A,1675{3DOWN}X"
76 REM !!!DATASETTENBESITZER IN ZEILE 75 ANST
ATT ",8," EINE ",1," EINGEBEN
80 PRINT"{DOWN}SYS4106"
90 :
99 END
100 DATA 20,DB,12,20,BE,11,A0,13,A9,74, 972
110 DATA 20,FF,11,A0,13,A9,B9,20,FF,11, 1141
120 DATA A0,00,20,CF,FF,99,01,02,C8,C9, 1211
130 DATA 0D,D0,F5,88,F0,DC,C0,0F,90,02, 1415
140 DATA A0,0F,8C,00,02,20,EA,11,A0,13, 779
150 DATA A9,CF,20,FF,11,20,8E,14,85,DC, 1227
160 DATA 85,62,20,8E,14,85,DB,85,61,20, 1039
170 DATA A7,14,D0,20,A0,13,A9,E5,20,FF, 1291
180 DATA 11,20,8E,14,85,60,20,8E,14,85, 767
190 DATA 5F,20,A7,14,D0,0A,A5,61,C5,5F, 1086
200 DATA A5,62,E5,60,90,06,20,43,13,4C, 932
```

```
210 DATA 3A,10,A9,AA,A0,00,91,DB,E6,DB, 1386
220 DATA D0,02,E6,DC,20,3F,12,90,EF,4C, 1232
230 DATA FB,14,A2,02,86,58,A9,A6,A0,9D, 1309
240 DATA 20,F2,11,20,E4,FF,F0,FB,C9,30, 1546
250 DATA 90,0C,C9,47,B0,08,C9,3A,90,0B, 1026
260 DATA C9,41,B0,07,C9,14,D0,0F,4C,0B, 980
270 DATA 11,20,D2,FF,A6,58,95,D7,C6,58, 1418
280 DATA D0,D2,60,AE,C6,00,F0,26,C9,0C, 1377
290 DATA D0,03,4C,0B,16,C9,13,D0,03,4C, 827
300 DATA 8B,15,C9,0D,D0,03,4C,BA,14,C9, 1068
310 DATA 10,D0,03,4C,64,16,C9,0E,D0,06, 854
320 DATA 20,5F,14,4C,64,11,4C,92,10,A5, 743
330 DATA D9,20,02,11,0A,0A,0A,0A,85,D9, 658
340 DATA A5,D8,20,02,11,05,D9,60,C9,3A, 1009
350 DATA 90,02,69,08,29,0F,60,A6,59,E0, 890
360 DATA 08,90,1F,A6,58,E0,02,B0,06,20, 877
370 DATA D2,FF,4C,8E,10,C6,59,A0,14,A9, 1335
380 DATA 92,20,F2,11,CA,D0,FA,84,57,68, 1420
390 DATA 68,4C,8B,11,A6,CA,E0,08,B0,03, 1115
400 DATA 4C,92,10,20,D2,FF,A6,58,E0,02, 1215
410 DATA 90,09,C6,59,20,D2,FF,C6,58,D0, 1431
420 DATA F9,4C,8E,10,48,4A,4A,4A,4A,20, 883
430 DATA 59,11,68,29,0F,C9,0A,90,02,69, 728
440 DATA 06,69,30,4C,D2,FF,A2,FC,9A,20, 1300
450 DATA DB,12,20,48,12,20,EA,11,20,9F, 833
460 DATA 12,A5,DC,20,4E,11,A5,DB,20,4E, 1024
470 DATA 11,20,ED,11,A9,3A,A0,20,20,F2, 996
480 DATA 11,A9,00,85,59,20,8E,10,20,ED, 867
490 DATA 11,A4,59,20,EF,10,91,DB,C8,84, 1253
500 DATA 59,C0,08,90,EC,20,10,12,A9,12, 922
510 DATA 20,D2,FF,20,8E,10,20,EF,10,C5, 1171
520 DATA FF,F0,1B,20,43,13,A9,14,A0,14, 1009
530 DATA 20,F2,11,4C,A2,11,A9,51,8D,15, 958
540 DATA FF,A9,3A,8D,19,FF,8D,3B,05,60, 1204
550 DATA A9,92,20,D2,FF,20,33,12,20,08, 953
560 DATA 13,20,3F,12,90,91,4C,8B,15,EA, 891
570 DATA 85,61,AD,34,03,85,62,4C,FB,14, 1036
580 DATA A9,0D,2C,A9,20,4C,D2,FF,20,D2, 1210
590 DATA FF,98,4C,D2,FF,20,E4,FF,F0,FB, 1954
600 DATA 60,84,5D,85,5C,A0,00,B1,5C,F0, 1215
610 DATA 06,20,D2,FF,C8,D0,F6,60,A5,DB, 1637
620 DATA 85,5A,A0,00,84,5B,B1,DB,18,65, 1127
630 DATA 5A,85,5A,90,02,E6,5B,06,5A,26, 914
640 DATA 5B,C8,C0,08,90,EC,A5,5A,65,5B, 1318
650 DATA 85,FF,60,18,A5,DB,69,08,85,DB, 1357
660 DATA 90,02,E6,DC,60,A5,DB,C5,5F,A5, 1533
670 DATA DC,E5,60,60,A0,13,A9,FF,20,FF, 1531
680 DATA 11,A0,01,B9,00,02,20,D2,FF,CC, 1066
690 DATA 00,02,C8,90,F4,A9,10,ED,00,02, 1014
700 DATA AA,20,ED,11,CA,D0,FA,A5,62,20, 1411
710 DATA 4E,11,A5,61,20,4E,11,20,ED,11, 770
720 DATA A5,60,20,4E,11,A5,5F,20,4E,11, 775
730 DATA A9,90,20,D2,FF,20,EA,11,24,5E, 1223
740 DATA 10,01,60,A9,12,20,D2,FF,A2,28, 999
750 DATA 20,ED,11,CA,D0,FA,A9,92,4C,D2, 1547
760 DATA FF,A5,CD,C9,16,B0,01,60,A9,A0, 1450
770 DATA 85,E4,A9,78,85,E6,A9,0C,85,E5, 1556
780 DATA 85,E7,A2,13,A0,27,B1,E4,91,E6, 1524
790 DATA 88,10,F9,CA,F0,41,18,A5,E4,69, 1430
800 DATA 28,85,E4,90,02,E6,E5,18,A5,E6, 1425
810 DATA 69,28,85,E6,90,E0,E6,E7,4C,B6, 1595
820 DATA 12,A9,93,20,D2,FF,A2,00,A9,00, 1162
830 DATA 9D,00,08,9D,00,09,E8,D0,F5,A9, 1185
840 DATA 80,8D,F7,07,60,EA,A9,13,20,D2, 1283
850 DATA FF,A2,1C,20,ED,11,CA,D0,FA,60, 1487
860 DATA CA,A9,91,4C,D2,FF,A9,1F,8D,11, 1415
870 DATA FF,A9,EC,8D,0E,FF,A0,80,20,1D, 1419
880 DATA 13,A9,0F,8D,11,FF,60,A2,FF,CA, 1331
890 DATA D0,FD,88,D0,F8,60,A9,1F,8D,11, 1507
900 DATA FF,A9,D5,8D,0E,FF,A0,FF,20,1D, 1523
910 DATA 13,A9,7F,8D,11,FF,A9,E3,8D,0F, 1280
920 DATA FF,60,48,20,53,38,20,F0,FF,8A, 1259
930 DATA 48,98,48,18,A0,06,A2,18,20,F0, 944
940 DATA FF,A0,14,A9,0A,20,FF,11,20,26, 988
950 DATA 13,20,E4,FF,F0,FB,A2,1D,A9,14, 1405
960 DATA 20,D2,FF,CA,D0,FA,68,A8,68,AA, 1703
970 DATA 18,4C,F0,FF,0E,0D,0D,20,20,20, 731
980 DATA 20,20,20,20,6D,41,53,43,48,49, 597
990 DATA 4E,45,4E,53,50,52,41,43,48,45, 743
1000 DATA 20,2D,20,65,44,49,54,4F,52,20, 628
1010 DATA 0D,0D,20,20,20,20,20,20,20,20, 282
1020 DATA 56,4F,4E,20,6F,2E,73,43,48,4D, 763
1030 DATA 41,45,4C,5A,4C,45,20,20,20,20, 573
1040 DATA 20,20,00,0D,0D,0D,20,20,20,70, 311
1050 DATA 52,4F,47,52,41,4D,4D,4E,41,4D, 753
1060 DATA 45,20,3A,20,00,0D,0D,20,20,20, 313
1070 DATA 73,54,41,52,54,41,44,52,45,53, 797
1080 DATA 53,45,20,3A,20,24,00,0D,0D,20, 368
1090 DATA 20,20,65,4E,44,41,44,52,45,53, 678
1100 DATA 53,45,20,20,20,3A,20,24,00,00, 374
1110 DATA 00,00,00,92,05,6E,41,4D,45,20, 504
1120 DATA 3A,20,20,00,12,20,20,2A,2A,2A, 330
1130 DATA 20,66,41,4C,53,43,48,45,20,65, 699
1140 DATA 49,4E,47,41,42,45,20,2A,2A,2A, 580
1150 DATA 20,20,92,00,0D,0D,2A,2A,2A,20, 394
1160 DATA 65,4E,44,45,20,2A,2A,2A,00,13, 493
1170 DATA 05,20,20,12,64,92,49,53,4B,20, 596
1180 DATA 4F,44,45,52,20,12,74,92,41,50, 755
1190 DATA 45,0D,00,13,20,20,69,2F,6F,20, 460
1200 DATA 2D,20,66,45,48,4C,45,52,00,20, 579
1210 DATA DB,12,20,48,12,A0,13,A9,CF,20, 946
1220 DATA FF,11,20,8E,14,85,DC,20,8E,14, 1013
1230 DATA 85,DB,C5,61,A5,DC,E5,62,90,23, 1537
1240 DATA A5,DB,C5,5F,A5,DC,E5,60,B0,19, 1587
1250 DATA 20,A7,14,D0,14,60,20,A7,14,F0, 1002
1260 DATA 0C,85,D9,20,A7,14,F0,05,85,D8, 1175
1270 DATA 4C,EF,10,68,68,20,43,13,4C,5F, 828
1280 DATA 14,20,CF,FF,C9,4C,D0,09,20,DB, 1259
1290 DATA 12,20,48,12,4C,0B,16,C9,0D,60, 559
1300 DATA A9,00,85,5E,20,5F,14,20,EA,11, 826
1310 DATA 20,0D,15,24,5E,30,05,20,E4,FF, 764
1320 DATA F0,FB,20,E1,FF,F0,26,20,9F,12, 1490
1330 DATA 24,5E,10,09,20,4E,15,20,0D,15, 352
1340 DATA 20,60,15,20,33,12,20,3F,12,90, 507
1350 DATA D7,A0,14,A9,28,20,FF,11,20,E4, 1168
1360 DATA FF,C9,0D,D0,F9,A9,00,85,5E,A5, 1487
1370 DATA 61,85,DB,A5,62,85,DC,20,08,13, 1124
1380 DATA 4C,64,11,A5,DC,20,4E,11,A5,DB, 1089
1390 DATA 85,FF,20,4E,11,A9,20,A0,3A,20, 966
1400 DATA F2,11,A0,00,20,ED,11,B1,DB,20, 1133
1410 DATA 4E,11,C8,C0,08,90,F3,20,ED,11, 1168
1420 DATA 24,5E,30,03,A9,12,2C,A9,20,20, 645
1430 DATA D2,FF,20,10,12,A5,FF,20,4E,11, 1078
1440 DATA A9,92,20,D2,FF,4C,EA,11,A9,07, 1315
1450 DATA 85,AC,85,AD,A9,04,85,AE,20,C0, 1315
1460 DATA FF,A2,07,4C,C9,FF,20,CC,FF,A9, 1616
1470 DATA 07,4C,C3,FF,20,5F,14,A9,80,85, 1110
1480 DATA 5E,20,4E,15,20,48,12,A2,22,A9, 712
1490 DATA 2D,20,D2,FF,CA,D0,FA,20,EA,11, 1485
1500 DATA 20,EA,11,20,60,15,4C,C1,14,20, 753
1510 DATA B8,15,A6,5F,A4,60,A9,61,20,D8, 1240
1520 DATA FF,B0,0A,20,B7,FF,29,BF,D0,03, 1354
1530 DATA 4C,FB,14,A9,01,20,C3,FF,20,F4, 1275
1540 DATA 12,A0,14,A9,4F,20,FF,11,20,F9, 1031
1550 DATA 11,4C,FB,14,20,F4,12,A9,37,A0, 1042
1560 DATA 14,20,FF,11,20,F9,11,A2,08,C9, 993
1570 DATA 44,F0,06,A2,01,C9,54,D0,F1,A9, 1380
1580 DATA 01,A8,20,BA,FF,A0,00,E0,01,F0, 1267
1590 DATA 1A,A9,40,8D,20,02,A9,3A,8D,21, 835
1600 DATA 02,B9,01,02,99,22,02,C8,CC,00, 783
1610 DATA 02,90,F4,C8,C8,D0,0C,B9,01,02, 1198
1620 DATA 99,20,02,C8,CC,00,02,D0,F4,98, 1197
1630 DATA A2,20,A0,02,4C,BD,FF,20,B8,15, 1113
1640 DATA A5,AE,C9,08,90,33,A6,AD,86,57, 1303
1650 DATA A9,01,20,C3,FF,A9,60,85,AD,20, 1255
1660 DATA C0,FF,B0,28,A5,AE,20,B4,FF,A5, 1634
1670 DATA AD,20,96,FF,20,A5,FF,85,61,A5, 1457
1680 DATA 90,4A,4A,B0,13,20,A5,FF,85,62, 1170
1690 DATA 20,AB,FF,A5,57,85,AD,A9,00,20, 1217
1700 DATA D5,FF,90,03,4C,A3,15,86,5F,84, 1236
1710 DATA 60,A5,AE,C9,01,D0,06,AD,33,03, 1078
1720 DATA 4C,E0,11,4C,FB,14,A9,00,A0,00, 993
1730 DATA 99,20,02,C8,C0,20,90,F8,4C,68, 1183
1740 DATA 15,00,FF,00,FF,00,FF,00,FF,00, 1041
1800 REM ---- ENDE MSE 16 -------
```

Listing 1. Unsere Eingabehilfe »MSE C16«. Beachten Sie bitte die Eingabehinweise im Text

Impressum

Herausgeber: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Chefredakteur: Michael Scharfenberger

Stellv. Chefredakteur: Albert Absmeier

Leitender Redakteur: Georg Klinge

Redaktion: Herbert Buckel (bj), Achim Hübner (ah), Jörg Kähler (jk), Markus Ohnesorg (og), Peter Pfliegensdörfer (pd), Thomas Röder (tr), Gottfried Knechtel (kn), Dieter Mayer (dm), Karsten Schramm (ks)

Titelfoto: Jens Jancke

Titelgestaltung: Heinz Rauner Grafik-Design

Layout: Leo Eder (Ltg.),
Rolf Raß, Katja Milles

Produktionsleiter: Klaus Buck

Anzeigenverkaufsleitung: Ralph-Peter Rauchfuss

Anzeigenverkauf: Helmut Distl (398)

Auslandsrepräsentation:

Schweiz: Markt&Technik Vertriebs AG,
Kollerstr. 3, CH-6300 Zug,
Tel. 042-41 56 56, Telex: 862 329

USA: M&T Publishing Inc.; 501 Galveston Drive
Redwood City, CA 94063
Telefon: (4 15) 366-3600

Manuskripteinsendungen: Manuskripte und Programmlistings werden gerne von der Redaktion angenommen. Sie müssen frei sein von Rechten Dritter. Sollten sie auch an anderer Stelle zur Veröffentlichung oder gewerblichen Nutzung angeboten werden, so muß dies angegeben werden. Mit der Einsendung von Manuskripten und Listings gibt der Verfasser die Zustimmung zum Abdruck in von der Markt&Technik Verlag AG herausgegebenen Publikationen und zur Vervielfältigung der Programmlistings auf Datenträger. Mit der Einsendung von Bauanleitungen gibt der Einsender die Zustimmung zum Abdruck in von Markt&Technik Verlag AG verlegten Publikationen und dazu, daß Markt&Technik Verlag AG Geräte und Bauteile nach der Bauanleitung herstellen läßt und vertreibt oder durch Dritte vertreiben läßt. Honorare nach Vereinbarung. Für unverlangt eingesandte Manuskripte und Listings wird keine Haftung übernommen.

Marketingleiter: Hans Hörl (114)

Vertriebsleiter: Helmut Grünfeldt (189)

Anzeigenverwaltung und Disposition: Lisa Landthaler (233)

Verlagsleiter M&T-Buchverlag: Günther Frank (212)

Druck: SOV St. Otto-Verlag GmbH,
Laubanger 23, 8600 Bamberg

Bezugsmöglichkeiten: Leser-Service: Telefon (0 89) 46 13-249. Bestellungen nimmt der Verlag oder jede Buchhandlung entgegen.

Preis: Das Einzelheft kostet DM 14,–

Vertrieb Handelsauflage: Inland (Groß-, Einzel- und Bahnhofsbuchhandel) sowie Österreich und Schweiz: Pegasus Buch- und Zeitschriften-Vertriebs GmbH, Hauptstätter Straße 96, 7000 Stuttgart 1, Telefon (07 11) 64 83-0

Verantwortlich:

Für redaktionellen Teil: Michael Scharfenberger
Für Anzeigen: Britta Fiebig

Redaktionsdirektor: Michael M. Pauly

Vorstand: Carl-Franz von Quadt, Otmar Weber

Anschrift für Verlag, Redaktion, Vertrieb, Anzeigenverwaltung und alle Verantwortlichen:
Markt & Technik Verlag Aktiengesellschaft,
Hans-Pinsel-Straße 2, 8013 Haar bei München,
Telefon (089) 46 13-0, Telex 5-22 052

Aktionäre, die mehr als 25% des Kapitals halten: Otmar Weber, Ingenieur, München; Carl-Franz von Quadt, Betriebswirt, München; Aufsichtsrat: Dr. Robert Dissmann (Vorsitzender), Karl-Heinz Fanselow, Eduard Heilmayr



